

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

HANNELORE NEHRING

**MATEMÁTICA VIVA :O ELO MÁGICO ENTRE EXISTÊNCIA E
ESSÊNCIA DO SER HUMANO.**

TESE DE DOUTORADO

**FLORIANÓPOLIS
2003**

HANNELORE NEHRING

**MATEMÁTICA VIVA :O ELO MÁGICO ENTRE EXISTÊNCIA E
ESSÊNCIA DO SER HUMANO.**

Tese apresentada ao Programa de Pós
Graduação em Engenharia de Produção
da Universidade Federal de Santa
Catarina como requisito parcial para
obtenção do grau de doutora em
Engenharia de Produção.

Orientador. Dr. Francisco Antônio Pereira Fialho

Florianópolis

2003

HANNELORE NEHRING

**MATEMÁTICA VIVA: O ELO MÁGICO ENTRE EXISTÊNCIA E
ESSÊNCIA DO SER HUMANO.**

Esta Tese foi julgada e aprovada para a obtenção do grau de **Doutor em Engenharia de Produção** no **Programa de Pós – Graduação em Engenharia de Produção** da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 22 de maio de 2003.

Prof. Edson Pacheco Paladini, Dr.
Coordenador do Programa

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ubiratan D'Ambrósio, Dr.
Universidade de São Paulo

Prof. Francisco A. P. Fialho, Dr.
Universidade Federal de Santa
Catarina – **Orientador**

Prof^a. Arceloni Volpato, Dra.
Universidade do Vale do Itajaí

Prof^a. Christianne C.S.R.Coelho, Dra.
Universidade Federal de Santa
Catarina.

Prof^a. Elaine Ferreira, Dra.
Universidade Federal de Santa
Catarina.

O amor é o dom supremo

Primeiro Coríntios 13,1-13

Eu poderia falar todas as línguas que são faladas na terra e até no céu , mas, Se não tivesse amor, as minhas palavras seriam como o som de um gongo ou como o barulho de um sino.

Poderia ter o dom de anunciar mensagens de Deus, ter todo o conhecimento, entender todos os segredos e ter tanta fé, que até poderia tirar as montanhas do seu lugar, mas, se não tivesse amor, eu não seria nada.

Poderia dar tudo o que tenho e até mesmo entregar o meu corpo para ser queimado, mas, se eu não tivesse amor, isso não me adiantaria nada.

Quem ama é paciente e bondoso. Quem ama não é ciumento, nem orgulhoso, nem vaidoso.

Quem ama não é grosseiro nem egoísta; não fica irritado, nem guarda mágoas.

Quem ama não fica alegre quando alguém faz uma coisa errada, mas se alegra quando alguém faz o que é certo.

Quem ama nunca desiste, porém suporta tudo com fé, esperança e paciência.

O amor é eterno . Existem mensagens espirituais, porém elas durarão poucos. Existe o dom de falar em línguas estranhas, mas acabará logo. Existe o conhecimento, mas também terminará.

Pois os nossos dons de conhecimento e as nossas mensagens espirituais são imperfeitos.

Mas, quando vier o que é perfeito, então o que é imperfeito desaparecerá.

Quando eu era criança, falava como criança, sentia como criança, pensava como criança. Agora que sou adulto, parei de agir como criança.

O que agora vemos é uma imagem imperfeita num espelho embaçado, mas depois veremos face a face. Agora o meu conhecimento é imperfeito, mas depois conhecerei perfeitamente, assim como sou conhecido por Deus.

Portanto, agora existem estas três coisas: a fé, a esperança e o amor. Porém a maior delas é o **amor**.

“Encontremos, por nós mesmos, a felicidade.
No íntimo, lágrimas de prata, como pérolas, e a alegria do sol,
Continuemos assim nossa jornada diária”.
Senri Uyeno.

RESUMO

NEHRING, Hannelore. Matemática Viva: o elo mágico entre existência e essência do ser humano. 2003 . 130 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós – Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

A falta de conexão entre o saber adquirido nos seus contextos de vida e o conhecimento valorizado pela escola leva o aluno a perder o interesse pelas atividades escolares e a confiança em si. Os conhecimentos e procedimentos a serem aprendidos lhe parecem estranhos, sem sentido e com isso abrem-se as portas para as lacunas cognitivas. Com o trabalho **MATEMÁTICA VIVA : O ELO MÁGICO ENTRE EXISTÊNCIA E ESSÊNCIA DO SER HUMANO**, tem-se como objetivo promover a construção integrada dos conhecimentos matemáticos, desenvolvendo, nos alunos, o pensamento lógico, o espírito investigativo, crítico e criativo através da resolução de situações-problema, tornando-os autônomos, co-responsáveis por sua formação intelectual, social e moral ,e capazes de continuar a aprender, visando a melhoria da qualidade de vida individual e coletiva. O problema desafiante então é “ O que ensinar em Matemática, como e para quem, objetivando uma pessoa crítica, consciente e participante? Estudar matemática é um direito ou um dever? Fez-se reflexões sobre o curso da vida humana , auto estima, criatividade, profissão e aspectos da educação matemática, apoiando-se num referencial teórico. E, fez-se a análise da pesquisa, aplicada entre os alunos com diversas faixas etárias e diversas experiências de vida. Na investigação, constatou-se que em função da trajetória de vida de cada ser humano, o aluno tem já um conhecimento matemático empírico e construir um procedimento didático-pedagógico fundamentado na resolução de problemas produz uma efetiva aprendizagem integrada dos conhecimentos matemáticos sistematizados.

Palavras-chave: matemática, ser humano, vida.

ABSTRACT

NEHRING, Hannelore. Matemática Viva: o elo mágico entre existência e essência do ser humano. 2003 130 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós – Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

The lack of connection among the acquired knowledge in your life contexts and the valued knowledge by school it takes the student to lose the interest for the school activities and the trust in yourself. The learnt knowledge and procedures seem strange, purposeless, therefore, open the doors for the cognitive gaps. With the work LIVING MATHEMATICS :O MAGIC LINK BETWEEN EXPERIENCE AND THE ESSENCE OF HUMAN BEING, it has as objective to promote the integrated construction of the mathematical knowledge, developing, in the students, the logical thinking, the investigative, critical and creative thinking through situation-problem resolution, turning them autonomous, co-responsible for your intellectual, social and moral developments able to continue learning, seeking the improvement of the quality of individual and collective life. The challenging problem is " What teaches in Mathematics, how and to whom, turning a critical, conscious and participant person? Is it to study mathematics a right or a duty?. Reflections were made about the course of the human life, self- esteem, creativity, profession and aspects of the mathematical education, leaning on in a theoretical referencial. It was made the analysis of the research, applied among the students with several ages. In the investigation, it was verified that the student has an empiric mathematical knowledge and to build a didactic-pedagogic procedure based in the resolution of problems , it produces an effective integrated learning of the systematized mathematical knowledge.

Word-key: mathematics, human being, life.

SUMÁRIO

SUMÁRIO	viii
INICIANDO O DIÁLOGO	9
CAPÍTULO 1 – REFLEXÕES	18
CAPÍTULO 2 – VIDA = MOVIMENTO + APRENDIZAGEM	24
CAPÍTULO 3 – A DINÂMICA DO VIVER	28
Auto-Imagem e Auto-Estima	28
Criatividade	31
CAPÍTULO 4 – INICIANDO A FANTÁSTICA TRAJETÓRIA DO VIVER	41
Classificação das Estruturas Cognitivas	44
A Importância da Vivência	50
CAPÍTULO 5 – CONTINUANDO A FANTÁSTICA TRAJETÓRIA DO VIVER	55
As fases da nossa vida	55
A divisão da vida em fases.	56
Os diferentes tipos de Homem.	60
As Formas de Vida.	62
Profissão.	64
CAPÍTULO 6 – A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA COMO ELO NA FANTÁSTICA TRAJETÓRIA DO VIVER	66
Encantos e Desencantos.	67
Educação para Felicidade	70
Cidadania	71
O conhecimento como resgate da Cidadania.	71
Educação Permanente : O Elo para Cidadania	76
CAPÍTULO 7 - DESENHANDO A TRAJETÓRIA DO VIVER	78
“ O desenho é uma forma de raciocinar sobre o papel”	80
O Viver Matemático Desenhado	82
CAPÍTULO 8 - RESOLVENDO PROBLEMAS NA TRAJETÓRIA DO VIVER	92
A experiência	96
Praticando a Experiência	98
Problema 1:	98
Problema 2:	99
Problema 3 :	100
Problema 4 :	101
Problema 5 :	101
Problema 6 :	101
Problema 7 :	102
Problema 8 :	102
CAPÍTULO 9 - ANÁLISE DA PESQUISA	103
Apresentação e análise dos dados obtidos no questionário	103
Apresentação e Análise dos dados referente às Entrevistas.	112
FINALIZANDO O DIÁLOGO	115
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	119
ANEXOS	122

INICIANDO O DIÁLOGO

Todo educador necessita encontrar respostas para perguntas, tais como “O que ensinar em Matemática, como e para quem, objetivando uma pessoa crítica, consciente e participante? Estudar Matemática é um direito ou um dever?”

Ao longo do ensino da Matemática considera-se como marcos de aprendizagem o desenvolvimento do pensamento aritmético, do pensamento algébrico-geométrico e do pensamento estatístico-probabilístico.

O desenvolvimento do pensamento aritmético dá-se a partir da construção do conceito de número e do sistema de numeração e amplia-se com a compreensão do significado das operações, permitindo seu uso adequado na resolução de problemas.

Salienta-se que este marco caracteriza a primeira etapa do ensino da matemática (séries iniciais). É nesta etapa que serão construídos os alicerces para todo o ‘edifício matemático’.

Cabe aos professores de séries iniciais não somente correlacionarem os conteúdos com o desenvolvimento cognitivo do aluno, mas estruturarem um ensino que possibilite aos alunos conflito sócio-cognitivo. Um ensino que promova re-significações, isto é, ir dos conceitos espontâneos para os conceitos lógico-matemáticos.

Faz-se necessário que os professores analisem se os alunos já construíram as noções de conservação, reversibilidade, equivalência, se realiza as operações de seriação, classificação e, especialmente, inclusão, básicas para a construção do número.

Durante o desenvolvimento desse primeiro marco – pensamento aritmético-destaca-se a importância do professor planejar um ensino que promova:

i O alcance da noção de quantidade como uma totalidade composta de unidades, que permanece constante através das variações, decomposições, distribuições;

- i A assimilação da idéia de número como conceito operativo (união das operações de seriação e classificação);
- i A construção do sistema de agrupamento decimal;
- i A compreensão do Sistema de Numeração Decimal, a partir da construção do conceito de valor posicional explorado através de diferentes recursos instrucionais;
- i A construção do significado das operações, a partir da relação das mesmas com o Sistema de Numeração Decimal e, especialmente, a partir da resolução de problemas.

Ressalta-se que a resolução de problemas é considerada como a forma de ação ou procedimento mais adequado para que ocorra a aprendizagem em Matemática.

Como afirma Balacheff (citado por RODRIGUEZ, 1991, p.67) "... os problemas a resolver são a fonte real do conhecimento e a resolução de problemas é também o critério para a aquisição de conhecimentos".

Pretende-se neste referencial ressaltar a resolução de problemas como o motor que põe em marcha o conhecimento numérico.

Esta posição supõe, sem dúvida, uma mudança no papel do aluno, enquanto resolvidor de problemas. Todo aluno, ao resolver problemas, desde as séries iniciais, necessita ser um investigador, cabendo ao professor ser um guia que o acompanha no caminho da construção do conhecimento.

Acredita-se que, somente desta forma a resolução de problemas deixará de ser um produto a ser alcançado e passará a ser entendida como um processo a desenvolver-se na sala de aula.

Conforme destaca MAZA (1995, p.33) "... não se pode pretender que um aluno compreenda a necessidade das operações e sua formulação, sem antes passar por um trabalho prévio de construção do conhecimento".

Se os alunos tiverem a oportunidade de realizar investigações envolvendo a busca de solução para diferentes problemas contextualizados, certamente, terão oportunidade de aprender a representar com clareza as quantidades

numéricas que servem de dados aos problemas, a compreender as relações entre essas quantidades, a encontrar alternativas de solução e a verificar a adequação da solução dada ao problema.

Os problemas, ao focalizarem situações concretas do dia-a-dia, também ensinam a reflexão sobre valores, normas e atitudes, entre as quais podem ser destacados a cooperação, o espírito crítico, a curiosidade e o interesse pela busca e construção de mais conhecimentos, a testagem de soluções alternativas, o senso de justiça, de honestidade e de responsabilidade, a auto estima, a auto-confiança, o respeito pelo outro...

Estes valores e estas atitudes, obviamente, não se limitam a uma fase do desenvolvimento do aluno, ou a um marco de aprendizagem, mas estendem-se ao longo de todas as etapas da escolaridade e da vida.

A resolução de problemas permite, principalmente, a integração da matemática com outras áreas do conhecimento, oportunizando ao aluno vivenciá-la também como uma ferramenta indispensável para uso de todo e qualquer cidadão.

O principal papel do educador ao ensinar Matemática, portanto, é desenvolver nos alunos a habilidade de resolver problemas, oferecendo-lhes oportunidade de trabalhar cooperativamente, de usar tecnologias, de investigar idéias, de propor questões e ter liberdade de explorá-las e comunicá-las, utilizando linguagem matemática com segurança e exatidão.

O pensamento algébrico-geométrico permite abstrações e generalizações em nível mais profundo do que o pensamento aritmético desenvolvido nos primeiros anos da escolaridade, constituindo um marco importante no desenvolvimento da trajetória escolar.

Nesta etapa é ampliado o conceito de sistema de numeração e inicia-se o estudo das expressões algébricas, das equações e inequações aplicadas a situações geométricas e outras do dia-a-dia, com o objetivo de instrumentalizar o aluno para equacionar situações-problema.

Chama-se a atenção para a importância do trabalho com a Geometria nesta segunda etapa.

Sugere-se que o ensino da geometria se realize de forma ativa e experimental, oferecendo aos alunos a oportunidade de explorações e manipulações para uma real construção dos conceitos.

Cabe também salientar que é através deste marco que os alunos ampliarão o uso da linguagem matemática. Durante a vida escolar, todo aluno precisa aprender a expressar-se matematicamente. Para tanto, necessita ir substituindo a linguagem usual pelo vocabulário matemático que designa os novos conceitos construídos e desenvolver, gradativamente, sua capacidade de abstração. É essa capacidade de abstrair que possibilitará ao aluno desenvolver o pensamento estatístico-probabilístico.

O pensamento estatístico-probabilístico enseja a análise de situações sociais, econômicas, do meio ambiente, entre outras, no sentido de estimular atitudes de solidariedade, cooperação, responsabilidade social e ecológica. Este marco permite a coleta, organização, análise e interpretação de dados reunidos em tabelas e gráficos – processamento de informações-, que levam a inferências e previsões a respeito de fenômenos sociais ou da natureza, devendo envolver situações concretas com grandezas, que o aluno possa medir e/ou observar.

O marco de aprendizagem, aqui mencionado, tem por meta destacar a não compartimentalização dos conteúdos de aprendizagem – fatos, conceitos, princípios, atitudes, normas, valores e procedimentos-em blocos estanques.

Tanto no estudo da Aritmética, Álgebra quanto no da Geometria e em qualquer momento do processamento de informações, os aspectos relacionados ao estudo dos números e às propriedades das operações estão sempre presentes. Logo, sua abordagem não pode restringir-se a alguns capítulos e há algumas semanas ou meses do ano.

Cada tópico deve ser constantemente retomado ao longo de toda a trajetória escolar com aprofundamentos progressivos e adequados às características de cada turma de alunos.

De acordo com todos os pressupostos apresentados, espera-se promover, ao final do ensino fundamental, a alfabetização matemática dos alunos, de tal forma que os mesmos, aprendam a matematizar a realidade que os cerca,

produzindo significados cada vez mais abrangentes, que os possibilitem desenvolver a capacidade de expressar-se matematicamente.

Pretende-se que os alunos, além de conhecerem e compreenderem os princípios e conceitos matemáticos abordados, tenham desenvolvido atitudes que lhes permitam agir de forma a equacionar e resolver problemas, principalmente de seu cotidiano, assim como um espírito crítico e autônomo, necessário para a sua educação continuada.

Também a criatividade e o bom senso do educador são aliados importantes para formação de cidadãos conscientes de sua responsabilidade social e intelectualmente autônomo, capaz de continuarem a aprender mesmo depois de deixarem as salas de aula.

Toda essa gama de fatos, conceitos, princípios, atitudes, habilidades, normas, valores e procedimentos destacados neste referencial, devem ser considerados quando da organização das situações didáticas previstas no ensino de Matemática. Somente desta forma, acredita-se estar orientado para uma melhor qualidade de vida.

Refirma-se que a função da Educação Matemática na trajetória escolar é a de possibilitar aos alunos assumirem o papel de resolvidores de problemas, aprendendo desde cedo a tomarem decisões de forma confiante e crítica.

O aprender a aprender, portanto, deve ser a preocupação primordial em qualquer processo educativo.

Na literatura encontram-se vastamente temas discutidos neste trabalho que são apresentados de modo separado: desenvolvimento do ser humano, conhecimento, educação matemática e uma infinidade de novas metodologias, etc. A proposta deste trabalho é promover a construção integrada dos conhecimentos matemáticos, desenvolvendo, nos alunos, o pensamento lógico, o espírito investigativo, crítico e criativo através da resolução de situações-problema, e com isto contribuindo para torná-los seres humanos mais autônomos, co-responsáveis por sua formação intelectual, social e moral e capazes de continuar a aprender, visando a melhoria da qualidade de vida individual e coletiva.

Constata-se que o desenvolvimento do ser humano é dado em saltos quânticos, criativos. Quando se produz algo criativo, o resultado impulsiona não somente para o desenvolvimento do criador, mas vai influenciar todo o ambiente daqueles que entram em contato com sua obra, numa interdependência sempre positiva, sempre construtiva, sempre para o desenvolvimento, em direção a uma profunda transformação.

Todas as disciplinas separadamente podem ser beneficiadas com o presente trabalho. A partir da proposta de (re)integração entre todas as entidades do ser humano, seu entendimento passa a ser transdisciplinar, despontando como base para outros estudos quaisquer que digam respeito ao desenvolvimento humano e de suas potencialidades.

A constante luta do homem é à busca da perfeição. Como profissional deve valer-se de todas experiências positivas e negativas para buscar alternativas de mudanças adequadas à realidade vigente, despertando uma consciência crítica para melhor enfrentar e solucionar os problemas de aprendizagem.

Citando FREIRE (1981 p 21): “Entre os seres vivos não há absolutização da ignorância nem do saber. Ninguém sabe tudo; ninguém ignora tudo”.

Tendo em vista a observação empírica, no dia-a-dia, percebe-se que, em função da trajetória de vida de cada ser humano, o aluno tem já um conhecimento matemático empírico. Um procedimento didático-pedagógico construído através da resolução de problemas e com base no conhecimento empírico produz uma efetiva aprendizagem do saber matemático sistematizado.

O problema desafiante que todo educador enfrenta é encontrar respostas para perguntas, tais como “O que ensinar em Matemática, como e para quem, objetivando um pessoa crítica, consciente e participante? Estudar Matemática é um direito ou um dever?

Como objetivo geral pretende-se:

Promover a construção integrada dos conhecimentos matemáticos, desenvolvendo, nos alunos, o pensamento lógico, o espírito investigativo, crítico e criativo através da resolução de situações-problema, tornando-os autônomos, co-

responsáveis por sua formação intelectual, social e moral e capaz de continuar a aprender, visando à melhoria da qualidade de vida individual e coletiva.

Objetivamos especificamente possibilitar aos alunos a vivência de situações de aprendizagem que promovam:

& Construção do conceito de número e compreensão do sistema de numeração decimal;

(Compreensão do significado das operações e uso adequado das habilidades de cálculo na solução de situações do cotidiano;

Q Compreensão das relações entre espaços lineares, superficiais e volumétricos;

- Utilização da linguagem matemática na comunicação de idéias e informações relacionadas com todas as áreas de conhecimento;

M Incentivo à curiosidade e ao desenvolvimento da consciência crítica, na busca de novos conhecimentos e testagem de soluções alternativas;

Â Realização de inferências, a partir da relação entre grandezas analisadas em gráficos e tabelas;

: Utilização adequada dos recursos atuais como máquinas de calcular, computadores;

Z Abalo à crença no determinismo matemático, aprendendo a utilizar a idéia da incerteza.

O estudo se limitará a apresentar algumas reflexões sobre seres humanos enquanto crianças, passando depois pelas fases da vida adulta.

Descreverá alguns fatores positivos, auto estima, criatividade, profissão que interferem no curso da nossa vida.

O estudo fará uma leitura sobre aspectos que envolvam o processo da Educação Matemática.

Também não desenvolverá uma metodologia específica, do tipo “receita de bolo”. Contudo, apresentará alguns aspectos da Educação Matemática e

referenciais teóricos para que metodologias possam ser fundamentadas a partir deles.

O objetivo fundamental da ciência é chegar à veracidade dos fatos por meio de um método que permita atingir determinado conhecimento. Temos então como definição de método “ o caminho para se chegar a determinado fim. E método científico como o conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos adotados para se atingir o conhecimento.” (GIL, 1994 p.27)

Quanto à metodologia usada, esta será uma pesquisa participante, uma análise e constatação da realidade já existente, da relação que o aluno enquanto ser humano faz, entre a matemática empírica e a matemática sistematizada.

De forma ampla, esta pesquisa estará situada na área de Engenharia de Produção e da Educação, mais especificamente na Educação Matemática.

O eixo da pesquisa será de cunho pedagógico com referencial teórico da psicopedagogia ; metodologia do ensino da matemática e voltada para uma visão holística.

O instrumento utilizado para o desenvolvimento do estudo será a pesquisa bibliográfica; sobre a matemática no que diz respeito a sua importância, uma matemática compreensível para todos, levantamento de opiniões de alunos quanto a seus sentimentos pela matemática, através de desenhos e de entrevista, para ampliar as possibilidades de se obter o maior número possível de dados. Como forma de apresentação da entrevista, elaboraremos uma ficha que servirá de linha mestra para que não aconteçam desvios do assunto.

Elaboraremos também um questionário que servirá de instrumento para coleta de dados. Como forma de apresentação do questionário, segue junto uma carta que contém as instruções necessárias para o preenchimento do mesmo.

O questionário passará pela fase de validação e sua aplicação será de forma aleatória. Os dados levantados pela aplicação do questionário serão analisados através de uma comparação entre o total geral e individual.

Quanto ao cronograma ficou subdividido em:

Fase decisória: referente à escolha do tema, à delimitação do problema de pesquisa. Esta fase foi realizada no período de maio de 2001 a janeiro de 2002.

Fase construtiva: referente à construção de um plano de pesquisa e à execução da pesquisa propriamente dita. No período de fevereiro de 2002 a outubro de 2002 foi construído o plano de pesquisa e a apresentação para a banca de qualificação do doutorado. Também está prevista a continuidade da inclusão e estudo de casos nesta fase (até março de 2003).

Fase redacional: referente à análise e discussão dos dados obtidos na fase construtiva. É a organização das idéias de forma sistematizada e a elaboração do relatório final. Está previsto para fevereiro de 2003 a realização da análise e da discussão dos dados; em março de 2003 a revisão do texto; em abril de 2003 a confecção do texto final e em maio de 2003 a defesa da tese.

Com os resultados esperamos contribuir com a construção integrada dos conhecimentos matemáticos, desenvolvendo, nos alunos, o pensamento lógico, o espírito investigativo, crítico e criativo através da resolução de situações-problema.

Desenvolver Seres Humanos mais autônomos, co-responsáveis por sua formação intelectual, social e moral e capazes de continuar a aprender, visando a melhoria da qualidade de vida individual e coletiva.

CAPÍTULO 1 – REFLEXÕES

“ A vida consiste de três fases: vinte anos para aprender, vinte anos para lutar e vinte anos para atingir a sabedoria”. Provérbio Chinês.

O homem concebido como um ser em constante desenvolvimento e evolução necessita de ações que o estimule na busca de melhores condições de sobrevivência, num mundo cujo desenvolvimento tecnológico é galopante.

Nos tempos atuais acompanhar esse desenvolvimento e ter a capacidade de ser agente do mesmo é um desafio à experiência humana. Todos têm esse direito de usufruir dos bens materiais e culturais produzidos e a distribuição dos mesmos perpassa pela capacidade do homem conhecer, criticar, cooperar e se situar no tempo e no espaço.

Buscar autonomia de ações que o faça sentir-se pleno e responsável pelo que acontece nos diversos ambientes humanos, onde a compreensão, a solidariedade e o amor sejam elementos considerados primordiais no convívio pacífico e harmonioso com seus pares e com a natureza.

Desenvolver-se a capacidade de pensar sobre si, sobre o mundo que o rodeia, sobre as ações humanas. Conhecer-se, entrar em contato com suas verdades e as verdades dos outros, aceitar-se e aceitar os outros, indignar-se e compreender as contribuições é um exercício que exige capacidade de raciocínio, de reflexão, de sentimentos e intuição aguçados. Essas capacidades estão presentes em cada indivíduo. O desenvolvimento delas inicia-se desde o nascimento e a sistematização ocorre desde a mais tenra idade.

Será que ser educador/a é ainda uma opção de vida entusiasmante? Consegue-se falar em reencantar a educação sem passar por ingênuo? No mundo de hoje, a privação da educação é uma causa mortis inegável. Ninguém encontra lugar ao sol na sociedade do conhecimento sem flexibilidade adaptativa. O mundo está se transformando num trama complexa de sistemas aprendentes. De ambientes propiciadores de experiências do conhecimento.

As biociências descobriram que a vida é basicamente, uma persistência de processos de aprendizagem. Seres vivos são seres que conseguem manter de forma flexível e adaptativa, a dinâmica de continuar aprendendo. Nesta perspectiva de vida a escola deve ser um lugar prazeroso.

Sabemos que muitas vezes não o é. O panorama educacional brasileiro é desolador, especialmente na escola pública do ensino fundamental e médio. Está na hora de fazermos, um esforço para reencantar deveras a educação, porque nisso teremos a autovalorização pessoal do professor, a auto-estima de cada pessoa envolvida e ainda o cerne pedagógico da qualidade do ensino.

A discussão sobre o conhecimento abarca hoje todos os processos naturais e sociais onde se geram, e a partir daí são levadas em conta, formas de aprendizagem. Tudo aquilo que é capaz de aprender cumpre processos cognitivos. Diante de tendências redutivistas, não se devem considerar as enormes diferenças de grau e nível nessas operações cognitivas. Um tema chave para a escola do futuro é sem dúvida, a interatividade cognitiva entre aprendentes humanos e máquinas inteligentes e aprendentes.

A pedagogia escolar deve estar ciente, por um lado, de que não é a única instância educativa, mas, pelo outro, não pode renunciar a ser aquela instância educacional que tem o papel peculiar de criar conscientemente experiências de aprendizagem, reconhecíveis como tais pelos sujeitos envolvidos. Para adquirir essa consciência deve estar atenta, sobretudo, ao fato de que a corporeidade aprendente de seres vivos concretos é a sua referência básica de critérios.

Precisamos reintroduzir na escola o princípio de que toda a morfogênese do conhecimento tem algo a haver com a experiência do prazer. Quanto esta dimensão está ausente, a aprendizagem vira um processo meramente instrucional. Informar e instruir acerca de saberes já acumulados pela humanidade é um aspecto importante da escola, que deve ser, neste aspecto, uma central de serviços qualificados. Mas a experiência de aprendizagem implica além da instrução informativa, a reinvenção e construção personalizada do conhecimento. E nisso o prazer representa uma dimensão chave.

Para ASSMAM (in Reencantar a Educação, 1998), a vida “se gosta”. Por isso os educadores deveriam analisar de que forma a vida dos seus alunos é

uma vida concreta que, em seu mais profundo dinamismo vital e cognitivo, sempre gostou de si, ou ao menos tentou e volta a tentar gostar de si.

Acima de tudo, o educador matemático precisa ter consciência de que a sociedade passa por contínuas transformações e que seus alunos precisam estar preparados para essas mudanças.

Segundo D'AMBRÓSIO (1986), o progresso científico e tecnológico predispõe a humanidade para a crescente incerteza de seus saberes. Atualmente, também a área do conhecimento matemático necessita receber um tratamento especial, considerando a complexidade dessas relações estabelecidas no mundo e a rapidez com que se modificam.

Cabe ao professor, portanto, trabalhar por uma Educação Matemática, entendendo-a como parte essencial da Educação, tão importante como a leitura ou a escrita.

Enquanto Educação Matemática necessita:

- [Privilegiar a construção de significados, sem deixar de lado a linguagem simbólica;

- [Desenvolver a capacidade de matematizar situações reais;

- [Estabelecer relações entre os diversos problemas, em diferentes contextos;

- [Realizar atividades articuladas com outras áreas do conhecimento e da Educação.

Para tornar o ato de pensar Matemática, real para os alunos, faz-se necessário que todo educador matemático tenha consciência das relações de sua área com outras ciências, tais como a Filosofia: Por que ensinar Matemática?; Sociologia: A quem ensinar? Onde ensinar? E também com a Psicologia: Como e quando ensinar? Matemática: O que ensinar.

Buscam-se fundamentos nestas outras ciências, uma vez que as coordenadas filosóficas psicológicas e sociológicas são requisitos essenciais para o desenvolvimento de uma prática pedagógica em Educação Matemática.

Ressalta-se, ainda, que o objetivo do ensino da matemática envolve oferecer aos alunos “legítimas experiências” (D'AMBRÓSIO, 1993), as quais caracterizam-se pela identificação, negociação e solução de problemas. Através

da vivência do processo social de tomada de decisão, os alunos terão oportunidade de analisar a Matemática como uma área que envolve investigação.

Em seu artigo “Século XXI: qual a Matemática Recomendável?” LORENZATO e VILA (1993) discutem a proposta da Associação dos Supervisores de Matemática dos Estados Unidos, apresentando habilidades de base, que visam possibilitar ao indivíduo não somente uma Educação Matemática, mas também possibilidades reais de encontrar trabalho.

Segundo os autores LORENZATO e VILA, os estudantes “(...) deverão revelar uma perfeita compreensão dos conceitos e princípios matemáticos, raciocinar claramente e comunicar efetivamente idéias, reconhecer aplicações matemáticas no mundo ao seu redor e abordar problemas matemáticos com segurança”.

As habilidades (resolução de problemas, raciocínio matemático, aplicação da Matemática a situações da vida cotidiana, atenção para a razoabilidade dos resultados, estimação, habilidades apropriadas de cálculo, raciocínio algébrico, medidas, geometria, estatística e probabilidade) enfatizadas por LORENZATO e VILA (1993), apontam para a existência de, pelo menos, dois enfoques epistemológicos: um que defende um ensino mais direto, indicando o que os alunos devem aprender, e outro que defende a utilização dos conhecimentos prévios dos alunos.

Salienta-se que se faz necessário abordar ambos os enfoques, pensando a Matemática como uma poderosa ferramenta para a gestão da vida diária, quanto um meio para o desenvolvimento de capacidades mentais que servirão para compreender e interpretar a realidade na qual o aluno está inserido.

Inserido em uma sociedade, deve-se considerar o papel social e o aspecto antropológico descrito pela Etnomatemática que “... não é o estudo apenas de ‘matemática das diversas etnias’”, mas é “o estudo das várias maneiras, técnicas, habilidades (...) de explicar, de entender, de lidar e conviver (...) nos distintos contextos naturais e sócio-econômicos, espacial e temporalmente diferenciado, da realidade (...)”. (D’AMBRÓSIO, 1995, p.7).

A matemática não se limita a atos formais isolados de um contexto, mas é uma atividade humana gerada numa determinada cultura, influenciada pela interação de pessoas, dependendo também de variáveis relacionadas com o

ambiente, a linguagem e as emoções. Pautar o ensino da Matemática na solução de desafios e de situações-problema, além de estimular o aluno a desenvolver um espírito criativo e de busca de conhecimento, tornando-o partícipe e co-responsável por sua formação intelectual, social e moral, é também uma forma de evidenciar a utilidade dessa disciplina.

Nesta perspectiva pensa-se o professor tanto como um orientador do estudante na busca e na construção do conhecimento, quanto como aquele que promove o desenvolvimento do hábito da investigação, do espírito crítico e da consciência da necessidade de uma educação permanente.

Sob esse enfoque os professores e professoras que ensinam Matemáticas, desde as primeiras séries, passam a ser os mediadores entre as concepções matemáticas que os alunos tem da realidade e o conhecimento científico, não podendo mais apresentar os diversos assuntos de Matemática de forma compartimentalizada, como ainda aparecem na maioria dos livros - textos. Cabe aos educadores matemáticos desenvolver os conteúdos de ensino de maneira a estabelecer, constantemente, inter e intra-relações, auxiliar o aluno a pensar e a apropriar-se do instrumental necessário para interpretar a realidade e aplicar em situações novas o conhecimento construído.

Somente desta forma será propiciada aos alunos a oportunidade para uma aprendizagem significativa. Ao deixar de ser a autoridade máxima do saber, os educadores matemáticos, passam a ser mais um integrante da equipe que investiga soluções para um problema em estudo.

Beatriz D'Ambrósio em artigo sobre formação de professores (1993 p.37); afirma que "... a contribuição do professor para o trabalho será a visão do que vem a ser a atividade matemática, em particular do que vem a ser a proposição e resolução dos problemas".

Considerando as mudanças do mundo atual e as descobertas realizadas no âmbito da Psicologia Cognitiva, percebe-se a necessidade de uma Educação Matemática, na qual o professor não pode mais reproduzir os modelos educacionais, que ele próprio vivenciou enquanto aluno.

Também os professores precisam mudar, levando em consideração as concepções psicológicas e o seu papel de auxiliar o aluno a reconstruir os conceitos matemáticos de modo que os compreenda e possa utilizá-los

adequadamente em seu dia-a-dia. Enquanto educadores matemáticos devem estar conscientes de quem são os alunos, podendo, assim, ajudá-los a construir um futuro para si próprios.

As considerações epistemológicas e históricas devem orientar o educador no processo de re-avaliação do que importa incluir no currículo. Também devem auxiliar a compreender como o conhecimento é construído e a considerar que o conhecimento matemático organiza-se a partir de campos conceituais.

Precisa-se ter muito claro que a aprendizagem se dá de forma ampla, através de construções complexas, modificando o desempenho, conhecimentos e atitudes, ao mesmo tempo em que amplia a estrutura cognitiva, aumentando, portanto, a capacidade do aprender. Cada assunto abordado não possui um final, mas tem continuidade ao longo da trajetória escolar, de acordo com a evolução biológica, psicológica, cronológica e o nível de escolaridade do aluno.

Como a disponibilidade para a aprendizagem está relacionada com o desenvolvimento cognitivo dos alunos, faz-se necessário que os educadores matemáticos, em todos os níveis de escolaridade, tenha muito clara e entendida a adequação entre o aparato cognitivo do aluno e as tarefas de aprendizagens propostas.

Tendo-se como meta no ensino o Aprender a Aprender buscou-se, neste referencial teórico, salientar a Educação Matemática como uma área dinâmica que envolve o aluno como um todo, destacando-a como um processo de compreensão, reflexão e interiorização, que desenvolve a atitude crítica e a capacidade de tomar decisões, promovendo o pensar sobre os próprios pensamentos e ações.

Nestas circunstâncias, todo educador necessita encontrar respostas para perguntas, tais como :

“O que ensinar em Matemática, como e para quem, objetivando uma pessoa crítica, consciente e participante? Estudar matemática é um direito ou um dever?”.

CAPÍTULO 2 – VIDA = MOVIMENTO + APRENDIZAGEM

Hoje os mais avançados laboratórios de Biociências, Inteligência Artificial e Robótica sabem que a base de dados acumulados pela ciência anatômica e seu modelo explicativo tradicional, elaborado primordialmente a partir de cadáveres dissecados, são insuficiente tanto para a compreensão da complexidade da dinâmica corporal como para o modelo da motricidade humana na robótica.

Um problema que se tornou científica e tecnologicamente incontornável é o do papel das emoções na simulação de agentes verossímeis, isto é, que se assemelham deveras à complexidade dos agentes humanos.

A ciência do movimento está se libertando das pretendidas ciências exatas e aderindo a todo um leque de novos conceitos dinâmicos e aptos a transitar por diversas disciplinas. As sucessivas correntes das ciências cognitivas, a teoria do caos, os estudos dos sistemas complexos e dinâmicos, a chamada vida artificial, enfim, todo o vasto cenário citado quando hoje se nomeia o conceito de complexidade foi redefinida a relação entre vitalidade e motricidade. Em síntese, vida é a instauração de um nível emergente de complexidade que cria uma unidade autopoietica-um pólo interno que desencadeia uma auto-organização – acoplada estruturalmente ao meio-ambiente no qual está imersa.

Para a nossa reflexão, fica enfatizado que o conceito de vida estabelece uma vinculação intrínseca entre vida e movimento, entre estar vivo e estar em trânsito como aprendente ativo a todo momento. Estar vivo significa encontrar-se em movimento-aprendizagem

A dinâmica do movimento corporal está constituída por uma identidade básica entre processos vitais e processos cognitivos. Dito de outra forma, a motricidade humana consiste em processos de aprendizagem corporal em interação com o meio que está a sua volta, e as biociências nos mostram que isso acontece sob a forma de processos de autofazer-se. Trata-se de um movimento que se auto-organiza e autocria numa complexa conjugação entre a aceitação de regras e a inovação de surpresas. Por isso, nenhum disciplinamento rígido faz jus ao potencial cinético da corporeidade humana como um todo nem à versatilidade

criativa de suas partes. O movimento corporal implica num remanejo constante das condições iniciais de cada gesto e cada ação, e isto significa que nenhuma regra ou treinamento abrange a totalidade do potencial criativo dos movimentos corporais.

Corporeidade não é fonte complementar de critérios educacionais, mas seu foco irradiante primeiro e principal. Sem uma filosofia do corpo, que perpassasse tudo na educação, qualquer teoria da mente, da inteligência, do ser humano global é ilusão.

É preciso pensar a educação a partir de conexões corporais entre seres humanos concretos, ou seja, colocando em foco a corporeidade viva, na qual necessidades e desejos formam uma unidade. Segundo ASSMAM (in Paradigmas educacionais e corporeidade, 1995), o corpo é, do ponto de vista científico, a instância fundamental para articular conceitos centrais para uma teoria pedagógica. Somente uma teoria da corporeidade pode fornecer as bases para uma teoria pedagógica.

Somos sistemas caracterizados como entidades não isoladas, mas abertas ao seu entorno mediante troca de energia, matéria, informação com o nicho vital.

Para falar dessas propriedades processuais dos sistemas complexos surgiu, uma série de conceitos que, embora próximos, não são propriamente sinônimos: auto-organização-a vida se inova constantemente, aprendendo; autopoiese - a vida se autoproduz; auto-referência - os processos vivos tendem a preservar-se; auto-regulação - o sistema contém regras, embora não se esgote nelas; morfogênese - o entrelaçamento do novo e do permanente faz emergir as formas. Cada aluno, cada sala de aula, cada escola e, especificamente, cada experiência de aprendizagem é um sistema complexo. Os vários conceitos que brotaram em volta desse tema não são abstrações, mas coisas que efetivamente aconteceram na relação pedagógica.

Segundo RESTREPO (1995, p.165) a vida cotidiana, entendida como lugar de encontro dos sujeitos, é ao mesmo tempo o ponto de cruzamento dos acasos compartilhados. As ruas, a residência, os lugares de trabalho não são lugares de confinamento; são espaços onde se manifesta o conflito, do mesmo modo como todos nós somos, em nossa intimidade, um espaço de cruzamentos caóticos onde nos assaltam rajadas de tato, linguagem e visão, que não são nem podem ser

inteiramente coincidentes. O sujeito é um lugar de cruzamentos, cenário onde corpo e linguagem tentam, inutilmente, encaixamentos plenos, de forma que aquilo que se consegue, em cada instante, são apenas equilíbrios instáveis e aproximações passageiras.

A aptidão e flexibilidade cognitiva dos organismos vivos, com os quais compartilamos nossa história evolutiva, foi adquirindo aos poucos a sua forma atual mediante múltiplos processos adaptativos aos seus nichos vitais. Tratou-se, efetivamente, de complicados processos de aprendizagem. Talvez a melhor definição da evolução das espécies seja: o surgimento da adaptabilidade dos seres vivos mediante processos de aprendizagem.

Nossa evolução orgânica foi toda ela uma evolução cognitiva, na qual desde sempre coincidiram processos vitais e processos cognitivos.

Assim, oriundos de aprendizagens, ser aprendentes é a nossa natureza e história, e nossa maior dignidade.

Nosso cérebro/mente e nossa corporeidade inteira emergiram de aprendizagens que asseguram nossa evolução e guardam até hoje as marcas das diversas fases da mesma, não como simples resquícios arqueológicos desprovidos de função, mas como elementos que participam nos processos cognitivos atuais.

O nosso cérebro/mente é um órgão evolutivo. Nele acontece, a cada momento, a evolução de capacidades adaptativas. Para dentro e para fora, o nosso cérebro/mente é um processo evolutivo atuante. Sua forma de ser e de ativar-se é a de um sistema aprendente e criativo. O entorno com o qual interage faz parte da sua evolução.

O nosso cérebro/mente possui uma plasticidade fantástica. A herança da longa evolução da vida munuiu-o de uma capacidade enorme de captar, criar e observar regras operacionais de toda nossa personalidade. Mas sua destinação, amadurecida evolucionariamente, já não é primordialmente a elaboração e o cumprimento de regras. Já não está condenado a lógicas rígidas e lineares. Nascemos inábeis, extremamente carentes e prematuros sob muitos aspectos. Como tais, só conseguimos sobreviver porque nossa corporeidade já vem geneticamente impregnada de extraordinárias capacidades adaptativas que, em boa medida, implicam a aprendizagem de regras comportamentais. Mas o

potencial humano é utilizado apenas em níveis muito baixos e elementar pelos sistemas baseados em regras fixas.

Precisamos decifrar pedagogicamente esse estranho paradoxo das habilidades humanas: somos seres com capacidade formidável para manejar regras empíricas; a sobrevivência evolucionária nos obrigou a isso; mas nosso cérebro/mente já atingiu um estágio evolucionário no qual não costuma chegar aos mais intensos níveis de aprendizagem através de mera performance prescrita por sistemas baseados em regras. Forçar o ser humano ao puro enquadramento em lógicas rígidas significa desqualificar seu potencial humano.

Temos propriedades dinâmicas nos processos neuronais que possibilitam fenômenos de compensação: quando uma área é danificada, falha ou não dá conta do que lhe é exigido, outras áreas do cérebro assumem, parcial ou totalmente, a função requerida; isso acontece não só na primeira idade, mas também nos adultos; capacidade de inovação e criatividade: saltos qualitativos, emergência de novos estados, re-potenciamento.

A plasticidade do nosso cérebro/mente é maior ou menor segundo o tipo de ecologia que forma seus entornos, já que não se trata de um sistema fechado, mas dinâmico e aberto. Volta também aqui a hipótese de que a experiência de prazer ou desprazer influi profundamente na maleabilidade da nossa mente.

CAPÍTULO 3 – A DINÂMICA DO VIVER

A maleabilidade e flexibilidade interna que caracteriza a noção de sistema, cujo funcionamento é propício mais por relações dinâmicas e mutantes do que por rígidas estruturas de caráter mecânico, dá lugar a um número de propriedades que podem ser entendidas como aspectos diferentes do mesmo princípio dinâmico: a auto-organização.

A auto organização de um sistema significa basicamente que a ordem da sua estrutura e suas funções não são impostas pelo entorno, mas estabelecidas pelo próprio sistema. Isto não quer dizer que o sistema esteja separado do seu entorno, pelo contrário, interage continuamente com ele sem que este determine sua auto-organização.

A teoria dos sistemas autopoieticos é uma teoria acerca do que vive, uma teoria acerca dos princípios de funcionamento dos organismos vivos.

A matéria viva tem como característica básica à auto-organização de formas, que ela evolve – faz evoluir - e produz – leva para frente em cada caso, que tem a característica de novas e se inscrevem na linha de uma forma-tempo irreversível e, portanto, histórica.

Auto-Imagem e Auto-Estima

A auto-imagem e a auto-estima são fatores básicos da construção do pessoal do ser humano.

São as experiências que colocam em risco a auto-estima de uma pessoa e o fracasso em suas próprias ações e diminuição da estima que outras pessoas lhe dedicam.

Condições de vida cotidiana e as avaliações culturais exercem uma forte influência sobre a auto-imagem pessoal.

Ninguém nega a importância da auto-estima e reconhece-se que seja o conceito mais relevante no desenvolvimento da personalidade humana.

Cada indivíduo no decorrer de sua existência elabora um tipo de comportamento. Existem pessoas com direção interna que têm desempenhos que as caracterizam e individualizam. E indivíduos dirigidos para os outros têm outros tipos de comportamentos e de ação.

Os dois tipos de comportamento problematizam como a auto-estima se desenvolve e como afeta a imagem pessoal e social.

Para MOSQUERA (1978, p 65) a natureza da auto-imagem reside no conhecimento individual de si mesmo e no desenvolvimento das próprias potencialidades. Na percepção dos sentimentos, atitudes e idéias que se referem à dinâmica pessoal.

O desenvolvimento da auto-imagem acontece através de um processo contínuo que está determinado pela vida individual e que se estrutura na ação social.

A pessoa não é tanto uma substância como um processo, no qual a conversação de gestos foi internalizada em um organismo. A organicidade do ato social foi internalizada no organismo e se converteu no espírito da pessoa.

A importância da auto-imagem e da auto-estima decorre, efetivamente, das possibilidades qualitativas da experiência e da construção de mundos ideológicos, que dão sentido à personalidade humana, nas diferentes etapas da vida. A unicidade humana é o reconhecimento da própria imagem que se elabora nas circunstâncias vitais, mas a mudança é um dos ingrediente que constitui a flexibilidade e originalidade da existência e da inquirição em cada ser vivo.

As relações entre os seres humanos estabelecem os padrões, mas asseguram diferenças individuais.

As potencialidades, forças, virtudes e possibilidades são elementos de abertura para novos horizontes e maneiras de se tornar mais humano e, especialmente, aceitar a possibilidade de que a existência é algo inacabado e conseqüentemente desafiador. Não existe estaticismo, a dinâmica da personalidade está colocada no paradigma do eterno devir.

Jones citado por MOSQUERA (1978, p.79), citando Monstakas, diz que a natureza da auto-imagem consiste:

- € no conhecimento individual que cada pessoa possui a seu respeito.
- € no desenvolvimento de potencialidades que cada indivíduo realiza por si.
- € nas percepções, sentimentos e atitudes que cada pessoa desenvolve na vida.
- € na compreensão das razões que levam a determinados comportamentos.
- € - na consistência personalógica que se elabora através dos comportamentos.
- € nos objetivos e significados que se estruturam a partir da nossa bagagem e das interações emocionais e afetivas.
- € na compreensão do contexto social e experiencial.
- € na aceitação de si mesmo no desenvolvimento contínuo e alargamento na visão do mundo e dos outros.
- € na aceitação de que, a aprendizagem é vital para a manutenção, equilíbrio e valorização do pessoal.
- € na clarificação de conceitos, idéias, símbolos como elementos constitutivos da própria linguagem humana.
- € na aceitação de que o crescimento é algo intransferível e único e que só tem significado e conteúdo em contexto humano.

Sabemos que o ser humano está em constante procura de concepção e orientação, e esta procura se torna mais nítida na medida em que as interações se estabelecem dentro de um quadro real e vivido.

Para MOSQUERA (1978, p. 89) as separações, entre o prático e o racional ou o prático e o teórico desapareceram. Todo conhecimento, em todas as suas bases passou a ser prático, tanto nos seus objetivos quanto nos seus métodos.

A vida autêntica inicia quando nos negamos a permanecer na alienação e na desumanização – cada evento nos modela e altera, mas temos a possibilidade de agir sobre estes eventos e colocar a nossa pessoa em um processo de iniciação à procura da essencialidade.

A vida autêntica inicia no processo de busca da essencialidade através da criatividade.

Criatividade

A criatividade parece, à primeira vista, ser uma coisa rara e misteriosa que só está ao alcance de alguns. Pense que as coisas não precisam ser como sempre foram, que elas podem ser alteradas. E que nós podemos ser os agentes dessas pequenas mudanças. Se voltarmos a nos comportar como crianças diante da vida, descobriremos que estamos cercados de possibilidades criativas.

As ações provocadas por associações sempre se processam pelo aproveitamento de experiências anteriores e se constituem em um tipo de reação a estímulos. Já, o ser humano, soma a esse tipo de raciocínio associativo sua capacidade de “ir além”, construindo hipóteses, conjecturando, sonhando, enfim. Experiências anteriores são, portanto, processadas por nós de forma definitivamente única.

Podemos afirmar que a espécie humana tem a capacidade inata e exclusiva de raciocinar construtivamente. Essa capacidade produz o que tranquilamente pode ser chamado de criatividade, “todos os seres humanos são criativos”, e seu potencial inato vai depois sendo bloqueado no processo de socialização.

A capacidade de cada um é utilizada e desenvolvida em função do meio, de seus estímulos, das limitações que apresenta e dos bloqueios que impõe. Sem esquecermos isso, vamos focalizar criatividade utilizada na solução de problemas e na descoberta de oportunidades, conscientes da importância dessa abordagem, já que esses são os campos da sobrevivência e do desenvolvimento do ser humano. A partir do domínio criativo do fogo, ele se impôs aos animais mais fortes, solucionando um de seus primeiros problemas. Mais tarde, com a invenção/descoberta da roda, acionou o progresso, descobrindo as oportunidades geradas pela ausência de atrito.

Improvisar um novo prato usando sobras é um ato de criatividade.

(PREDEBOM, 1998 p. 29).

O comportamento criativo é produto de uma visão de vida, de um estado permanente de espírito, de uma verdadeira opção pessoal quanto a desempenhar um papel no mundo. Essa base mobiliza no ser humano seu potencial imaginativo

e desenvolve suas competências além da média, nos campos dependentes da criatividade. O que chamamos de comportamento criativo é uma forma de exercer o potencial imaginativo em um nível que, por estar acima da média, se torna evidente.

O engajamento pela determinação pode ser exemplificado pelo ser humano que descobre de alguma forma o prazer do ato de inovar, com um gratificante sentimento de estar interferindo no mundo, e assim passa a procurar melhor qualificação no campo da criatividade. Pesquisa, lê, faz cursos e, o que é mais importante do que qualquer outra coisa, tenta, tenta, tenta. Não desanimando com insucessos ou erros, acaba rompendo seus bloqueios e otimizando seu potencial. Adquire, por vontade própria, a capacidade de criar como um ato normal de exercício de sua personalidade.

O engajamento inato é mais raro e caracteriza-se pela tendência compulsiva de questionar, mudar, inventar novas maneiras de fazer as coisas. Aparece desde a infância, período em que todos somos naturalmente mais criativos por termos poucos condicionamentos ou mesmo nenhum. Se o mundo não consegue reprimir esse ser humano, ele passará a vida, tentando realizar-se via criatividade.

Já o engajamento resultante de circunstâncias é de longe o mais interessante para ser analisado, por revelar que o chamado ser humano comum pode tornar-se o ser humano criativo. No campo específico da criatividade, os estímulos do meio são decisivos para criar o aqui chamado engajamento total. E, quando este acontece, vem confirmar aquele princípio “*o homem criativo não é o homem comum ao qual se acrescentou algo; o homem criativo é o homem comum do qual nada se tirou.*” (MASLOW, 2000 p.79)

O ser humano que nasce com o comportamento criativo como que fazendo parte de sua personalidade tem uma postura de “viciado pelo novo” diante do mundo. Claro que o exercício de sua compulsão inclui o prazer, mas este sequer é procurado como um fim. Ao acabar cada tarefa da criação, o ser humano relaxa com a sensação de dever cumprido, perante si própria. Quando não tem obrigações de criar, ele descobre desafios no cotidiano, imaginando

modificações em tudo, ou até mesmo fica “treinando”, como no caso de um diretor de arte meu conhecido, que começa a criar *layouts* em guardanapos de papel, já na segunda semana de férias.

Nosso verdadeiro destino deve ter a direção da felicidade. A criatividade será uma estrada. (PREDEBOM, 1998 p. 37)

Criar é basicamente formar. É poder dar forma a algo novo. Em qualquer que seja o campo de atividade, trata-se, nesse “novo”, de novas coerência que se estabelecem para a mente humana, fenômenos relacionados de modo novo e compreendidos em termos novos. O ato criador abrange, portanto, a capacidade de compreender; e esta, por sua vez, a de relacionar, ordenar, configurar, significar.

Nessa busca de ordenações e de significados reside a profunda motivação humana de criar.

Nas primeiras semanas de vida, quando o bebê recém-nascido passa dormindo a maior parte dos dias e das noites, está desde então ordenando certas sensações, estruturando-as em experiências. Naquelas ordenações se fundamentarão outras.

O bebê não está consciente de si. Todavia, já nasceu com um potencial de consciência.

Os limites entre a formação da consciência e o seu exercício são muito frágeis, intangíveis mesmo. trata-se, antes, de uma seqüência ininterrupta no tempo, de diferenciações e alterações que surgem. É um processo que está intimamente misturado com a própria consciência, pois esta se realiza na medida em que a conscientização também se realiza.

O bebê chora e esperneia. Ainda e por algum tempo será esse seu único modo de se expressar. Tem fome. Está molhado. Está com cólicas. Está com frio. A cada instante que passa, as sensações de desconforto aumentam. Não é possível dizer em que níveis o bebê sente os vários dados internos e externos que para ele indistintamente ocorrem, se unem, se pertencem e o atormentam, mas devem no conjunto representar uma situação determinada na experiência do

bebê. E, sem dúvida, o bebê a vive como um todo e em toda sua aflição e angústia.

Ele aprende que as coisas podem ser solicitadas pelo seu comportamento.

Em breve, certos cheiros ou sons ou movimentos serão suficientes para que o bebê os interprete como indicadores de determinada situação. Pela seqüência ordenada em que surgem, adquirem significado. Indicam alterações no ambiente físico que por sua vez evocam alterações psíquicas. Relacionando e associando, desde cedo o bebê começa a lidar com significações.

Vemos aí a origem, na experiência de relacionamento, da compreensão da forma e dos significados. À medida em que a presença passiva da criança de transforma progressivamente em presença ativa, os significados podem abranger também níveis do consciente. Por esta altura, provavelmente, os relacionamentos e as significações se ramificam no consciente-inconsciente com crescentes cargas simbólicas.

Vale observar que, ao se realizar, a própria experiência se converte em referencial. Por exemplo, o fato de o bebê chorar e imediatamente ser atendido, constituirá um tipo de referencial; não ser logo atendido, outro referencial; chorar e chorar sem ser atendido, outro ainda. Deste modo, ao se relacionarem os fenômenos que ocorrem, organizam-se concomitantemente na criança certos esquemas valorativos que qualificam estes mesmos relacionamentos. Lembramos que as imagens referenciais que se formam na percepção influem no próprio modo de perceber e de interpretar os acontecimentos.

A integração da experiência em padrão referencial é um processo que continua pela vida afora. É um processo de memória e de conscientização. Permanece processo alterável, porquanto, ao se discriminar a personalidade do ser humano, orienta-se e também se amplia a base para se avaliar os fatos da realidade e os próprios conhecimentos que são adquiridos. É um processo simultâneo de subjetivação e objetivação, abrangendo valores pessoais e culturais e interligando o plano da expressão com o da comunicação. Corresponde ao nosso crescimento interno, às nossas definições interiores;

corresponde a um processo de configuração em que criamos continuamente novas formas de viver e , nelas, as formas do nosso fazer.

Segundo Frederic Flach, citado por SOUKI:

"A pessoa criativa tem a habilidade de examinar as coisas sob prismas diferentes para obter uma nova perspectiva ... A criatividade não representa apenas um produto ou ato, mas um modo de ver e reagir de forma nova e construtiva. É preciso adaptar-se e readaptar-se ao ambiente doméstico e de trabalho, bem como aos relacionamentos". (SOUKI,2000,p.111)

O fato de a humanidade em seu caminho histórico relacionar-se de início mais sensorialmente com o mundo é irrecuperável no tempo. E talvez a “ingenuidade” dos pensamentos nem signifique um paraíso perdido. A vulnerabilidade dos seres humanos num meio ambiente incontrolável, a magnitude dos problemas de sobrevivência devem ter sido aterradoras. No curso do desenvolvimento histórico, a abstração, a racionalização, e a conceituação representam uma aquisição mais recente da humanidade. Sem dúvida, representam também, além da ampliação de conhecimento, um enriquecimento. Foi, e poderia ser em grau sempre crescente, um processo de humanização. E não haveria porque renunciar a isso.

Sucedem, porém, que a cultura em que vivemos vai ao outro extremo. Até parece que não existe a experiência sensorial para o ser humano. Só se admitem como válidos e ‘reais’ aqueles relacionamentos que conduzem a definições e a conceituações. Estas têm absoluta prioridade cultural. Mais do que implícito, está explícito em todo clima mental de nossa cultura, na educação e nos valores culturais, em tudo o que tem a moldar nossa consciência. Vemo-lo a partir do acultramento da criança, nos próprios brinquedos que lhe são oferecidos, seguindo-se um sistema de ensino que parece visar apenas a uma retenção mecânica de fórmulas e conceitos, ou métodos de instrução preparando os jovens para participarem de atividades produtivas sociais, cujo aprendizado permanece largamente teórico (mesmo nas áreas técnicas). Não existe quase nem nenhum contato com matérias, com processos de trabalho, com pessoas. O conhecer

reduziu-se a um saber, e o saber, a um teorizar. A compreensão sensível das coisas, integrando experiência e inteligência parece ter sido abolida. Com todo apreço, por exemplo, que se dá a certas obras de arte, despreza-se em verdade o que na forma artística existe de essencial: a condensação poética da experiência com via de conhecimento da realidade. Não seria por acaso que, hoje em dia, as palavras poético, lírico, possam surgir até com conotações pejorativas, como visões desligadas da realidade do viver. Desde que não conceituam nem racionalizam, não abrangem a racionalidade do ser humano. De fato, o que não conduz com o “racional” como está sendo entendido por nossa sociedade, um racional mesquinho e calculista, de interesses pessoais imediatistas, de pronto é tachado como apenas “irracional” ou até mesmo inútil.

O desdém pela experiência sensível do ser humano reflete o desinteresse pelo próprio ser humano, por sua afetividade e suas potencialidades criativas. Revela a indiferença pelo caráter sensual do viver e pela unicidade da vida. Põe em evidência o clima alienante de nossa sociedade. Esse clima ainda o reencontraremos em vários momentos culturais- com as piores conseqüências para a criatividade dos seres humanos. Pois que, além de colocar o conceito num pedestal- embora na realidade se reduza a capacidade humana de conceituar a um mero classificar e rotular, a uma atividade que raramente ultrapassa o nível de fórmulas para não raramente identificar-se com qualquer tipo de compreensão- produz-se em todos os planos sociais, de convivência, de informação, de educação, do trabalho e mesmo no lazer, uma tamanha dessensibilização , que é verdadeiro milagre as pessoas sobreviverem com alguma medida de integridade e de individuação do seu ser.

*Todo perceber e fazer do indivíduo refletirá seu ordenar íntimo.
(OSTROWER 1999, p. 27).*

O que aqui procuramos colocar não é, evidentemente, o ser humano menos intelectual – e sim a inteligência em vez da mera intelectualização: a inteligência amadurecida, complementada em todos os momentos pela sensibilidade da pessoa e pela sua maturidade emocional .

O todo não se torna quantitativamente maior que as partes conjugadas, nem se acrescenta alguma substância secreta. O todo se altera qualitativamente

através de seus relacionamentos. A totalidade está sendo compreendida dinamicamente como o modo de sua integração, como o modo de se configurar, o modo de seus componentes se interligarem. O relacionamento tornou-se, portanto, fator estrutural, não apenas fator associativo e, muito menos ainda, acumulativo.

Por isso é impossível voltar atrás e decompor uma forma, desagregá-la ou dissolvê-la. Todas as manifestações de nossas vidas e todas as experiências são formas, fenômenos estruturados e apreendidos através de processos também estruturados. Impossível então deveras irrealizável, é desfazer um acontecimento, eximir-se dele ou supor que não existiu. Por acontecer, o fato configura algo e, ao configurar, modifica algo. Modifica certas realidades- em nós também. A única coisa possível é elaborarmos as formas a partir de sua existência em busca de novas realidades. Só podemos mesmo criar.

"Quem nunca errou nunca tentou fazer algo novo". (ALBERT EINSTEIN)

As novas realidades com que nos defrontamos, tornam-se inteligíveis para nós à medida em que podemos atribuir-lhes algum tipo de ordem. Mesmo quando certas formas nos parecem absurdas é por suas ordenações manifestas que assim as avaliamos. Ao percebermos qual sentido as coisas se diferenciam, percebemos ao mesmo tempo o sentido em que se ordenam. É um sentido de significação. Conseqüentemente, a forma em que se nos apresenta um acontecimento, artístico ou não, nunca constitui apenas uma espécie de veículo para algum conteúdo que independentemente dela pudesse existir. Pelo contrário, a forma incorpora e expõe o conteúdo significativo. Comunicando-nos suas ordenações, a forma nos comunica a razão de seu ser e o sentido.

Por isso a proposição matemática "a ordem dos fatores não altera o produto" nunca se aplica as configurações. Nas configurações sempre a ordem há de alterar o produto, pois ela própria é o produto. Pela ordenação dada, contexto e conteúdo passam a se interpenetrar e a corresponder-se. A título exemplificativo ordenamos as letras A - M – O- R. Alinhando essas letras de várias maneiras, obtém-se AMOR ou MORA ou RAMO ou ROMA, configurações entre si diferentes e com significados totalmente díspares.

A diversidade obtida com tão poucos meios assinala com que precisão extraordinária funciona o processo relacional – na definição em que culminam as indefinições anteriores evidencia-se o caráter significativo inerente à ordenação.

Nas crianças, a criatividade se manifesta em todo seu fazer solto, difusão, espontâneo, imaginativo, no brincar, no sonhar, no associar, no simbolizar, no fingir a realidade e que no fundo não é senão o real. Criar é viver, para a criança.

Nessas experiências infantis, a sensibilidade e o raciocínio ainda se processam de uma mesma maneira de ser e partindo de um só impulso a fim de apreender, compreender e controlar as situações e explorar-lhes novas possibilidades. Estas se reestruturam em situações novas, e novamente a criança parte para a aventura.

A criança age impulsivamente, espontaneamente para ver o que acontece. Embora, sem dúvida, haja sempre curiosidade acerca das conseqüências da ação, nem as conseqüências nem as próprias intenções são medidas ou avaliadas anteriormente à ação. A produtividade infantil é rica, em quantidade e descobertas. A nós adultos espanta muitas vezes pela “ousadia”, por sua liberdade de ação. Mas, na verdade, aquilo que, pela opção e pelas conseqüências previsíveis, significa uma experiência audaciosa para nós, para a criança é apenas o vivenciar natural da situação, não é mais ousada do que muitas outras experiências que a nós passam despercebidas.

Quando mudam os comportamentos da criança e mudam as formas de expressão, essa mudança formal não se deve a intenções estéticas. Deve-se ao processo de crescimento e desenvolvimento da criança, às suas relações afetivas com ela mesma e com o mundo adulto, é a sua evolução para níveis de independência interior. As idades subseqüentes, digamos aos 2, 4, 7, 10 anos de vida, normalmente correspondem a modificações na forma expressiva.

A criança, antes de tudo, tem que crescer. O que muda para ela aos 2, 3, 4, anos e assim por diante são áreas de experiências e de controle sobre seu mundo infantil.

Formulamos aqui a idéia de que a criatividade se realiza em conjunto com a realização da personalidade de um ser: da maturação como processo essencial

para a criação. Colocamos tanto as premissas como também os critérios de criação em uma possível maturidade do ser humano. Com sua maturidade o ser humano criara espontaneamente, exercerá a criatividade como função global e expressiva da vida, e como medida de sua gratificação.

O ser humano, amadurecendo progressivamente, se diferencia dentro de si e, em níveis coerentes embora mais complexos, se reorienta em seus componentes diferenciados. Alcança novas formas de equilíbrio interior. O processo de maturação envolve, pois, uma unificação em maior diversificação ; envolve na busca de identidade a possível individuação da personalidade .

A propensão a diferenciar-se e a reordenar-se a fim de atingir níveis é imanente aos próprios processos de vida. Como essencial ciclo de crescimento e de transformação, o amadurecimento é uma necessidade do ser. Crescer, realizar potencialidades, definir-nos em nós, conhecer-nos melhor, identificar-nos coerentemente, são anseios tão absolutos, tão claros e evidentes em si, que dispensam qualquer explicação.

" Ter coragem de aceitar as próprias ansiedades e dar o próximo passo é essencial para todos os tipos de criatividade". (GOLEMAN, 1999 p. 38).

Mais do que tempo externo, a maturidade exige um tempo interno. O tempo necessário, relativo em cada caso, para que certas potencialidades, talentos, capacidades, interesses, possam elaborar intelectual e emocionalmente – para que se elaborem num desdobramento total do ser humano e de um modo tão intimamente ligado ao seu ser, que o ser humano faça da própria elaboração e do desdobramento uma experiência vital que integre, ampliando-a, a visão que nele se forma do mundo e da vida. Não há tempo cronológico para este desenvolvimento. O importante, sempre, é que se dê o processo.

Criar é poder relacional com precisão. Ou melhor ainda, criar é relacionar com adequação. Por conseguinte, criar livremente não significa poder fazer tudo e qualquer coisa a qualquer momento, em quaisquer circunstâncias de qualquer maneira. Vemos o ser livre como uma condição estruturada e altamente seletiva, como condição sempre vinculada a uma intencionalidade presente, embora talvez inconsciente, e a valores a um tempo individuais e sociais. Ao se criar define-se algo até então desconhecido. Interligam-se aspectos múltiplos e talvez

divergentes entre si que a uma nova síntese se integram. Imprevistas e imprevisíveis, compondo-se de fatos e de situações sempre novas, as sínteses não se fariam ao acaso; elas seriam orientadas nas opções possíveis ao ser humano em determinado momento.

Ser livre significa compreender, no sentido mais lúcido e amplo que a palavra pode ter. Significa um entendimento de si, uma aceitação em si da necessidade da existência em termos limitados. A vivência desse entendimento é a mais plena e mais profunda interiorização a que o ser humano pode chegar. Ser livre é ocupar o seu espaço de vida. Assim, a criação é um perene desdobramento e uma perene reestruturação. É uma intensificação da vida.

A criatividade é a essencialidade do humano no ser humano. Ao exercer o seu potencial criador, trabalhando, criando em todos os seus âmbitos do seu fazer, o ser humano configura a sua vida e lhe dá um sentido. Criar é tão difícil ou tão fácil como viver. E é do mesmo modo necessário.

CAPÍTULO 4 – INICIANDO A FANTÁSTICA TRAJETÓRIA DO VIVER

Quando um horticultor faz uma plantação de alface, talvez tenha noção que essa planta possui duas histórias: a história da espécie que evoluiu desde o aparecimento da vida e a história de cada pé que evolui desde a semente até a fase adulta que, aproximadamente repete a história da espécie.

A alface, como qualquer outro ser vivo, possui um código genético próprio, constituído durante os milhões de anos da história da sua espécie, que dirige a história de cada indivíduo. É importante ressaltar que a história da espécie dirige a história individual, mas não a determina.

Há dois erros extremos que o horticultor não pode cometer: a passividade de não intervir no desenvolvimento da alface, já que ela está geneticamente programada, e a utopia de intervir arbitrariamente, para impor sua vontade. É preciso trabalhar usando o conhecimento das próprias leis da natureza, promovendo o desenvolvimento e até influenciando nas duas histórias, dentro de certos limites: capinar, adubar, defender, provocar mutações, etc.

É preciso conhecer as etapas do desenvolvimento da alface para dar à planta o tratamento adequado: saber qual o momento do plantio, do transplante, da colheita etc. Portanto, não só a história da espécie, mas também o ambiente vai determinar a história individual. O homem trabalha o ambiente. Logo, quanto mais conhecimento ele tem, mais atuante pode ser.

De acordo com Muller (1821 – 1897), célebre médico naturalista, cada indivíduo possui uma história que transcorre acompanhando aproximadamente a história da espécie a qual pertence. Ele formulou uma lei segundo a qual “ o desenvolvimento do indivíduo é uma recapitulação abreviada da história de sua espécie”. Essa lei é muito útil, desde que não seja aplicada rigidamente. a espécie humana, por exemplo, foi evoluindo até chegar ao que é hoje, passando por profundas transformações. E cada indivíduo em particular também sofre uma série de metamorfoses, que começam no útero materno e continuam depois do nascimento.

Assim, o fato de ter aprendido a andar eretamente na Pré-história não implica que o homem já nasça sabendo andar. Cada criança deve, sozinha, passar pelas etapas da espécie humana, aprendendo a andar em pé, a falar, a contar, a adquirir noção de conservação e assim por diante. E cada criança faz isso num ritmo próprio.

A biologia estuda a evolução da espécie humana; a psicogenética estuda a evolução individual.

Jean Piaget (1896- 1980), psicólogo suíço mundialmente famoso por seus estudos na área da psicogenética, realizou experiências que evidenciaram quatro estágios no desenvolvimento lógico:

Estágio sensório-motor – Vai desde o nascimento até cerca de 24 meses. Nesse período, a criança passa de atividades puramente reflexas à formação dos primeiros hábitos, depois à coordenação entre visão e preensão (olhos e mãos), à procura de objetos escondidos, à prática de atos intencionais, à complexidade e diferenciação de esquemas de ações e à resolução de problemas por compreensão.

Estágio pré-operatório – Vai dos 2 anos, aproximadamente, até cerca de 7 anos. Essa fase tem início com o aparecimento da linguagem, que é uma função simbólica. Começa a curiosidade , por que? como? que é isto?, aparece o pensamento intuitivo.

Estágio das operações concretas – Vai dos 7 aos 12 anos, aproximadamente. Nesta etapa do desenvolvimento, a criança ainda está totalmente ligada a objetos reais, concretos, mas já é capaz de passar da ação à operação, que é uma ação interiorizada. É também nesse estágio que começa a capacidade de classificar e de fazer transformações reversíveis, isto é, que podem ser invertidas, voltando à origem, que podem ser desmontadas. Começam a se estabelecer algumas noções de conservação.

Estágio das operações formais – Vai dos 11 ou 12 anos até mais ou menos os 15. É a fase em que aparece o raciocínio lógico, a criança já é capaz de pensar usando abstrações.

Cada estágio serve de base para o estágio seguinte; porém o desenvolvimento não é linear nem apenas quantitativo. Há rupturas no modo de pensar, há mudanças de qualidade provocadas pelo desenvolvimento quantitativo de atividades. Por isso, as mensagens são interpretadas de modos diferentes em cada etapa do desenvolvimento da criança. Isso é fundamental em educação. Improdutivo, e até prejudicial, tentar certas atividades com alunos que ainda não estão no estágio de assimilá-las. Assim, um aluno pode não apresentar bom resultado num determinado assunto e de nada adiantará fazer recuperação. É necessária uma correspondência entre o desenvolvimento psicogenético e as atividades propostas na escola, lembrando sempre que o pensamento cresce a partir de ações, ou seja, vai do concreto para o abstrato, da manipulação para a representação, e desta para a simbolização.

Apresentamos a seguir um quadro de classificação das estruturas cognitivas.

Obs: As idades constantes do quadro são apenas um referencial. Elas variam muito de criança para criança. Além disso, ela pode estar num estágio em relação a um comportamento e em outro em relação a outro comportamento.

Classificação das Estruturas Cognitivas

Estágio	Características	Idade	Noções Matemáticas
Sensório-motor 0 – 24 meses	1. Atividades reflexas 2. Primeiros hábitos 3.Coordenação entre visão e compreensão 4.Permanência do objeto, intencionalidade dos atos 5.Diferenciação dos esquemas de ação 6.Solução de problemas.	0 – 1 1 – 4 4 – 8 8 – 11 11– 18 18– 24	maior/menor noção de espaço, formas
Pré-operatório 2 – 7 anos	1.Função simbólica (linguagem) 2.Organizações representativas, pensamento intuitivo 3.Regulação representativa articulada	2 – 4 4 – 5 5 – 7	Desenhos Contagem, figuras geométricas Correspondência termo a termo, conservação do número, classificação simples
Operações Concretas 7 – 9 anos	1.Operações simples, regras, pensamento estruturado na manipulação de objetos 2. Multiplicação lógica	7 – 9	Reversibilidade, classificação, seriação, transitividade, conservação de tamanho, distância, área, conservação de quantidade descontínua, conservação da massa (7 anos) Classe-inclusão, cálculo, conservação do peso, conservação do volume, frações (9 anos)
Operações Formais 12 – 15 anos	1.Lógica hipotético-dedutiva, raciocínio abstrato 2.Estruturas formais	12 – 13 13 - 15	Proporção, combinações (12 anos) Demonstração, álgebra (13 anos)

Para avaliar o desenvolvimento psicogenético algumas experiências são particularmente importantes na Matemática.

As principais são: classificação, conservação do número, seriação, conservação da quantidade descontínua, conservação do tamanho, conservação da área, classe-inclusão, conservação de quantidades contínuas (massa), conservação do peso, conservação de volume.

Classificação: cortar em cartolina quadrados e círculos de dois tamanhos, amarelos e vermelhos.

Primeiro, deixar que a criança brinque livremente com as peças. Depois, pedir que as descreva: isto é um quadrado pequeno, vermelho etc. Pedir que as classifique por cor, ou forma, ou tamanho. Classificar por cor é separar as peças em amarelas e vermelhas; por forma é separar quadrados de círculos.

Crianças muito novas não fazem classificação. Essa operação é atingida com 5 ou 6 anos. Com mais idade, a criança pode chegar a uma classificação mais complexa.

Essa experiência também pode ser feita com blocos lógicos, com carrinhos de várias marcas, cores, tamanhos etc.

Conservação do número: colocar na mesa oito tampinhas de garrafas e pedir à criança que também coloque a mesma quantidade. Dizer para a criança: Estas tampinhas são minhas, as outras são suas; quem tem mais?

A resposta será: igual.

Em seguida, juntar as dela e espaçar as suas, e perguntar: quem tem mais, eu ou você?

Crianças de 4 a 5 anos responderão que você tem mais. De 5 a 6 anos, ficarão na dúvida. As de 6 anos já darão a resposta correta, percebendo que o espaçamento não altera o número.

Seriação: quebrar dez palitos de sorvete em tamanhos diferentes, variando de centímetro em centímetro.

Pedir à criança que os coloque em ordem. Até cerca de 6 anos, a criança não o fará. Apenas separará os palitos em grandes e pequenos, ou os juntará em pequenos conjuntos. Após os 6 ou 7 anos, já será capaz de fazer as comparações corretamente e colocar os palitos em ordem.

Conservação da quantidade descontínua: para essa experiência são necessários dois copos de formatos bem diferentes um do outro e uma caixa com grãos ou cápsulas.

Ir passando lentamente os grãos da caixa para os dois copos, grão a grão, com ambas as mãos, ao mesmo tempo. Depois de já ter passado certa quantidade, perguntar à criança em que copo há mais grãos.

Respostas que costumam ser dadas por crianças de até 6 anos: Este copo é mais alto, tem mais. Neste tem mais porque é mais largo.

Depois dos 6 anos as respostas são corretas: Tem a mesma quantidade.

Conservação do tamanho: material necessário para esta atividade é de duas tiras de cartolina iguais, com cerca de 12 cm de comprimento, e quatro “vês” iguais. Montar o esquema da figura \Leftrightarrow e perguntar qual tira é maior. na outra figura virar os “vês” para o lado de fora e repetir a pergunta.

Antes dos 6 anos, a criança dirá que a tira com os “vês” virados para dentro é menor. Quando viramos os “vês”, o comprimento muda.

Após os 6 ou 7 anos, dará a resposta correta. Terá atingido a noção de permanência do comprimento.

Conservação da área: Mostrar à criança duas bolachas redondas ou quadradas, iguais. Dizer à criança que uma bolacha é sua e outra é dela. Depois, quebrar a sua. Perguntar quem ganhou mais bolacha. pode acontecer uma resposta assim: a sua quebrou, ficou menos.

Depois de 6 ou 7 anos, a criança dará a resposta que o adulto espera. A experiência pode ser feita com “bolachas” de cartolina ou outro material.

Classe-inclusão: são necessárias dezoito peças de cartolina, sendo seis quadrados vermelhos e quatro amarelos e oito círculos vermelhos.

Observaremos que toda peça amarela é quadrada, mas nem todo quadrado é amarelo. Começar as perguntas: Todos os quadrados são vermelhos? Toda peça amarela é quadrada? Todos os círculos são vermelhos? Há mais quadrados ou mais círculos? Há mais peças ou mais quadrados?

A última pergunta exige a comparação de um conjunto de peças com um subconjunto de quadrados. A idade para responder corretamente a essa pergunta é muito variável, ficando entre 5 e 10 anos. Para compreender o conceito de número, é fundamental a percepção da inclusão de classes.

Conservação de quantidades contínuas (massa): Para fazer essa experiência com a criança, precisa-se de dois copos exatamente iguais e um terceiro, mais largo, mas com a mesma capacidade dos outros.

Encher com água os copos iguais e perguntar à criança em qual dos dois há mais água. Ela dirá que a quantidade é igual. Despejar o conteúdo de um deles no copo mais largo e voltar com a pergunta.

Até 6 ou 7 anos, as respostas mais comuns são: Aqui tem mais. Por quê? Porque é mais alto. Ou: Esse tem mais água. Por quê? Porque é mais gordo.

Depois dos 6 ou 7 anos, as respostas são corretas: São iguais. Por quê? Este é mais baixo, mas é mais largo.

Cabe lembrar aqui que os cientistas entram numa outra etapa, na qual a massa não é mais conservada, mas muda com a velocidade, é relativa. Isso, porém, não é da intuição comum.

Conservação do peso: Com argila ou massa plástica fazer duas bolas iguaizinhas e perguntar à criança qual é mais pesada. Ela responderá que são iguais. Pegar então uma das bolas e pressioná-la até ficar esticada como uma salsicha.

Voltar a perguntar: E agora, qual a mais pesada?

As respostas de crianças até 8 ou 9 anos serão: Esta é mais comprida, é mais pesada ou Esta é mais leve porque é fina.

A partir dessa idade, começam a dar respostas corretas.

Conservação de volume: Material necessário para esta experiência é de dois copos iguais, com água até a mesma altura, e duas bolas de massa plástica, também iguais.

Colocar cada bola num copo e deixar que a criança perceba que os níveis subiram igualmente. Retirar as bolas e transformar uma delas em salsicha. Daí perguntar:

Se eu colocar estas massas dentro da água, em que copo o nível da água subirá mais: o da bola ou o da salsicha?

Antes dos 10 ou 11 anos, a criança não terá condições de perceber que o volume não se altera com a deformação.

Há muitas outras experiências feitas por Piaget, mas para o nosso propósito estas citadas bastam.

A escola deve planejar suas atividades de modo que o aluno possa partir de elementos cognitivos que se encontram em seu repertório, para então construir o novo. O professor precisa conhecer seus alunos para favorecer essa evolução com atividades oportunas. É inútil forçar uma atividade impossível para a etapa em que a criança se encontra, mas também não se pode ficar esperando que o aluno evolua sozinho, como se o conhecimento estivesse nos códigos genéticos. É necessária uma interação entre as potencialidades de cada etapa e o ambiente, no qual se inclui a escola, que precisa ser rico e motivador.

Segundo o educador Zoltan Paul Dienes (1975, p. 15) as habilidades que um indivíduo possui não aparecem de repente. Elas também resultam de um processo que ocorre por etapas. É uma evolução que se dá do concreto para o abstrato. Muitas vezes, a experiência concreta se realiza na escola, com materiais apropriados. Outras vezes, é a própria vivência que o aluno traz, aprendida no dia-a-dia. A experiência concreta se inicia com a manipulação curiosa, com o contato físico, com os sentidos.

À medida que as experiências vão se acumulando, começam a surgir semelhanças e classificações, que levam à formação dos conceitos. Surge depois a capacidade de descrever, comparar, representar graficamente e, por fim, de equacionar e demonstrar.

A escola deve favorecer e promover esse amadurecimento normal, ao invés de funcionar como empecilho, tornando as atividades forçadas e sem atrativos. As etapas devem transcorrer normalmente e trazer satisfação à criança.

Segundo DIENES (1975, p.18) essas etapas, na Matemática, são as seguintes:

Jogo Livre : É a etapa da curiosidade, do contato com o material, que pode ocorrer na escola. Por exemplo: brincar livremente com blocos lógicos, sem regras.

Regras do Jogo : As próprias crianças começam a se impor regras: fazer montagens, classificar, ordenar (de acordo com sua idade). É o momento de o professor fazer sugestões e dirigir as atividades para certos fins (por exemplo, separar blocos lógicos por cores, formas, tamanhos etc.).

Jogo do Isoformismo: As crianças começam a perceber semelhanças entre os diversos jogos praticados e isso gera uma classificação, através da abstração da estrutura comum. Essa abstração é uma mudança de qualidade provocada pelo aumento quantitativo de estruturas semelhantes.

Representação : Para tomar consciência de uma abstração, a criança tem necessidade de um processo de representação da situação abstraída. Tal representação poderá ser um desenho, um gráfico, um diagrama ou qualquer outra representação visual ou auditiva.

Linguagem Inventada : A criança toma plena consciência da abstração. É capaz de descrever, representar e verbalizar a estrutura abstraída. Inventar linguagens e, com a ajuda do professor, seleciona a mais vantajosa.

Teoremas : Nesta última etapa, a criança já é capaz de manipular sistemas formais.

Na pedagogia tradicional, a direção da aprendizagem é inversa a essa sequência. A criança passa do sistema formal para a etapa da representação, por meio do simbolismo, e torna-se necessário ensinar-lhes as aplicações dos conceitos na realidade.

Dependendo da idade, o aluno percorrerá as etapas descritas da seguinte maneira: na 1ª e na 2ª séries, poderá atingir até a fase da representação; na 3ª e na 4ª, poderá chegar à linguagem inventada; somente entre 14 e 15 anos, poderá atingir a última etapa, construindo uma estrutura formal

A Importância da Vivência

Assim como os povos não evoluíram com a mesma velocidade, também as crianças não amadurecem do mesmo modo, e os conceitos não são interiorizados simultaneamente. Dependem de diversos fatores. A experiência de vida, na idade apropriada, é um fator decisivo; em casa, no clube, na escola, na rua, em todo lugar. e há sempre uma idade mais fecunda para cada experiência.

Na idade certa, é preciso regar plantas com uma mangueira para ter o visual da parábola de água e a sensação da reação da mangueira ao jato; da transformação do esguicho contínuo em gotas; do arco-íris na bruma que orla o jato; das vibrações do chuveiro provocadas pelo dedo na saída da água etc.

Na idade certa, é preciso serrar madeiras para sentir a textura, as fibras que não podem ser cortadas com uma faca, as variações de dureza e resistência. É preciso cavar buracos no solo, sentir a terra, os grânulos, a variação de umidade com a profundidade, observar raízes, minhocas, formigas.

Na idade certa, é preciso cozinhar, lidar com fogo, sentir o calor e a luz. Notar a mudança que a cozedura provoca nos alimentos, a evaporação, a condensação. encostar a mão no cabo de colher de madeira e de metal dentro da panela, para adquirir noção de condutibilidade. É preciso costurar, tecer, pregar botões. Dissolver, misturar, saturar. Usar detergentes, solventes, óleos, cera. É preciso praticar esportes, artes.

São milhares de experiências que desenvolvem os sentidos, possibilitando, logo depois, o aprendizado de artes, ciências e técnicas. Brincar e fazer experiências é construir a base concreta para todas as disciplinas.

Esta é a fase pré-histórica do desenvolvimento da inteligência sensório-motora. É a fase necessária para as posteriores operações concretas, acumulando conhecimentos que serão organizados na etapa das operações formais. Os brinquedos pedagógicos podem, em parte, substituir a riqueza dessas experiências. E muitos brinquedos pedagógicos podem ser elaborados na escola, com materiais disponíveis.

Planejar uma aula, um curso consiste não apenas em programar o que ensinar, mas também em selecionar as experiências que deverão ser vivenciadas e as técnicas pedagógicas mais apropriadas para o trabalho escolhido.

Um bom planejamento supõe uma definição clara de objetivos a serem alcançados. O estabelecimento de objetivos constitui uma base sólida para a seleção de conteúdos, métodos, técnicas, estratégias e recursos.

Quando fazemos um planejamento, devemos classificar os objetivos para então lhes dar o tratamento adequado.

Classificar objetivos educacionais é, no mínimo, uma experiência enriquecedora para o professor. Ele precisa saber, naquele momento, em que nível vai trabalhar o aluno; no da informação, no da resolução de problemas, no da demonstração e assim por diante. Cada nível exige abordagem, método e avaliação apropriados. Portanto, é necessária uma séria preocupação com a forma, com o meio que vai ser utilizado nos trabalhos em sala de aula. Por exemplo: os recursos audiovisuais são excelentes para repassar informações (e não apenas para isso), o vídeo está se impondo, trazendo recursos inesgotáveis. O computador é ótimo para treinamento na resolução de exercícios, além de outras possibilidades. Os trabalhos em grupo, as pesquisas de campo, as redações, os seminários, enfim, cada tipo de trabalho produz resultados diferentes.

Se um professor “ eficiente” escreve no quadro e explica que a soma das medidas dos ângulos de um triângulo é 180° , o aluno normalmente aprende. Se, ao contrário, o professor propõe atividades que levam o aluno a descobrir essa propriedade, o aluno também aprende. Em termos de conteúdo, os resultados finais são os mesmos, mas o segundo processo permite atingir muitos outros objetivos, inclusive em níveis comportamentais. Se a escola está apenas amestrando um aluno, o primeiro método é mais direto.

Podemos compreender melhor a importância dos objetivos de ensino lendo uma fábula criada por Rogert Mager (1972. p,11):

“ Certa vez um Cavalo-Marinho pegou suas economias e saiu em busca de fortuna. Não havia andado muito, quando encontrou uma Águia que lhe disse:

‘Bom amigo. Para onde vai?’

‘Vou em busca de fortuna’, respondeu o Cavalo-Marinho com muito orgulho.

‘Está com sorte’, disse a Águia. ‘Pela metade do seu dinheiro deixo que leve esta asa, para que possa chegar mais rápido’.

‘Que bom!’, disse o Cavalo-Marinho. Pagou-lhe, colocou a asa e saiu como um raio. Logo encontro uma Esponja, que lhe disse:

‘Bom amigo. Para onde vai com tanta pressa?’

‘Vou em busca da fortuna’, respondeu o Cavalo-Marinho.

‘Está com sorte’, disse a Esponja. ‘Vendo-lhe este *scooter* de propulsão por muito pouco dinheiro, para que chegue mais rápido’.

Foi assim que o Cavalo-Marinho pagou o resto do seu dinheiro pelo *scooter* e sulcou os mares com velocidade quintuplicada. De repente encontrou um Tubarão que lhe disse:

‘Para onde vai, meu bom amigo?’

‘Vou em busca da Fortuna’, respondeu o Cavalo-Marinho.

‘Está com sorte. Se tomar este atalho’ disse o Tubarão, apontando para a sua imensa boca, ‘ganhará muito tempo’.

‘Está bem, eu lhe agradeço muito’, disse o Cavalo-Marinho, e se lançou ao interior do Tubarão, sendo devorado”.

Segundo Mager,(1972.p,11) a moral desta fábula é a seguinte: Se você não tem certeza para onde vai, pode acabar indo para onde não pretendia. Assim , o professor precisa determinar de início o que o aluno será capaz de fazer ao final do aprendizado. A isso chama-se definir objetivos. Se o professor não define os objetivos, não pode avaliar de maneira objetiva o resultado de sua atividade de ensino e não tem condições de escolher os procedimentos de ensino mais adequados.

Com relação aos tipos, os objetivos podem ser educacionais ou instrucionais.

Os objetivos educacionais (ou gerais) são proposições gerais sobre mudanças comportamentais desejadas. Decorrem de uma filosofia da educação e surgem do estudo da sociedade contemporânea e do estudo sobre o desenvolvimento do aluno e sobre os processos de aprendizagem.

Os objetivos instrucionais (ou específicos) consistem numa maior especificação dos objetivos educacionais e numa operacionalização dos mesmos. Os objetivos instrucionais, portanto, são proposições específicas sobre mudanças

no comportamento dos alunos, que serão atingidos gradativamente no processo de ensino-aprendizagem.

Os objetivos educacionais e instrucionais, por sua vez, podem referir-se aos domínios cognitivo, afetivo ou psicomotor. Alguns autores utilizam a palavra taxionomia (do grego táxis = ordem e nómos = lei) para indicar essa classificação.

O domínio cognitivo refere-se à razão, à inteligência e à memória, compreendendo desde simples informações e conhecimentos intelectuais, até idéias, princípios, habilidades mentais de análise, síntese, etc.

O domínio afetivo refere-se aos valores, às atitudes, às apreciações e aos interesses.

O domínio psicomotor refere-se às habilidades operativas ou motoras, isto é, às habilidades para manipular materiais, objetos, instrumentos ou máquinas.

Segundo Bloom (1978, p.37.) “ a formulação de objetivos tem por finalidade classificar para o professor, em sua própria mente, ou comunicar a outros as mudanças desejadas no aprendiz”.

Apresentamos a seguir a taxionomia adotada por Bloom:

1. Conhecimento de :

- i Terminologia
- i Fatos específicos
- i Convenções
- i Tendências e seqüências
- i Classificações e categorias
- i Critérios
- i Metodologia
- i Princípios e generalizações
- i Teorias e estruturas

2. Utilização de procedimentos e processos (rotina)

3. Compreensão

- J Translação
- J Interpretação
- J Extrapolação

4. Aplicação (situações – problemas)

5. Análise de :

- ä Elementos
- X Relações
- J Princípios organizacionais

6. Síntese

- $\frac{1}{2}$ Produção de uma comunicação singular
- { } Produção de um plano ou conjunto de operações
- [Derivação de um conjunto de relações abstratas.

7. Avaliação

- , Julgamento em termos de evidências internas
- ” Julgamento em termos de critérios externos

Deve-se estudar bem a taxionomia de Bloom para verificar que a primeira categoria trata apenas da memória, a segunda começa a exigir certas habilidades motoras e lógicas, a terceira já exige raciocínio e assim por diante. É preciso estimular a inteligência J e a criatividade p, bem como a motricidade e a afetividade Y.

Infelizmente, entre nós, o ensino da Matemática fica quase sempre apenas nos níveis de conhecimento e utilização de métodos e procedimentos, isto é, o aluno aprende a terminologia e as fórmulas e treina fazer substituições para resolver problemas de rotina. Sob esta ótica a Matemática fica transformada em algo rígido, acabado, chato, sem finalidade. O aluno usa apenas a memória; não desenvolve as habilidades de extrapolar, resolver situações - problemas, raciocinar, criar. Não tem o prazer da descoberta. Ficam faltando elementos para seu desenvolvimento integral.

Outro problema sério e de caráter mais geral está em que nossas escolas definem objetivos apenas em termos de conteúdo, quando o que deveria ser feito é definir objetivos no nível comportamental, afetivo e psicomotor.

CAPÍTULO 5 – CONTINUANDO A FANTÁSTICA TRAJETÓRIA DO VIVER

As fases da nossa vida.

No Ser humano ocorrem simultaneamente fases de desenvolvimentos; todas têm seus padrões próprios, mas cada uma influencia os demais. Os padrões de desenvolvimento levam em conta três dimensões, o biológico, o psicológico e o espiritual.

O desenvolvimento para a idade adulta e a maturidade ocorre naturalmente, mas sua plenitude só poderá ter lugar se nós quisermos levá-lo conscientemente até o fim. A educação de origem externa é então suplementada pela de origem interna. É só assim que o desenvolvimento do pensamento, do sentimento e da vontade pode ser completado, e apenas então o homem desabrocha plenamente para tornar-se o que é *capaz* de ser.

No Ser humano o desenvolvimento biológico ocorre na polaridade entre a maturação e declínio. O desenvolvimento da psique (ou alma) ocorre na polaridade entre extroversão e introversão. E o desenvolvimento espiritual ocorre na polaridade entre a criatividade e a sabedoria.

Psicólogos e educadores começam a incluir o desenvolvimento espiritual do homem na ciência do comportamento, chegando com isto a uma compreensão do homem e suas ações sociais.

Disto surgiram escolas de pensamento educacional, que não mais desejam ver o aprendizado ou o ensino como treinamento ou doutrinação, com programas determinados e estáticos, mas que elevavam conceitos como autodescoberta, autodesenvolvimento e auto-realização a objetivos educacionais, adotando o pronunciamento de Heráclito, citado por LIEVEGOED (1984,p. 25), segundo o qual *“criar não é encher um buraco, mas acender um fogo livre”*.

A divisão da vida em fases.

“Cada período da vida tem sua característica própria, seu próprio propósito. Encontrá-lo e aceitá-lo é um dos problemas vitais relacionados com a vida”.

(ERICH STERN).

No caminho da vida humana não há propriamente marcos nas fases, mas seu desenvolvimento é um gradual deslizar de uma condição para outra condição, quase que imperceptível se acompanhada a biografia de alguém no seu dia-a-dia.

Não podemos dizer quando o dia termina e nem quando a noite começa, mas no instante que está escuro sabemos então que é noite e só daí podemos contrastar dia e noite. Chega também o momento em que o indivíduo apresenta tantas características adultas e já deixou para trás tantas características da juventude que podemos dizer então que esta pessoa atingiu a maturidade.

Um certo número de pessoas, que no passado investigaram as fases da vida humana, estabeleceram esquemas que dividem o caminho humano de vida em períodos regulares de sete, catorze ou vinte e um anos, e há esquemas que dividem nossas vidas em cinco, sete ou nove fases. As diferenças entre estes pontos de vista são menores do que se pode imaginar. O esquema mais antigo é o grego, que divide a vida em setênios, dez fases de sete anos.

Ptolomeu contrariou a visão de seus contemporâneos, descrevendo fases irregulares de vida, cada uma delas ocorrendo sob a influência de um dos planetas (Lauer: Der menschliche Lebenslauf-O curso da vida humana).

Os Romanos falavam em cinco fases na vida, citado por LIEVENGOED (1984, p. 27):

0-15 anos: pueritia- a primeira infância e o período latente dos primeiros anos da escola ;

15-25 anos: adulescentia;

25-40 anos: iuventus- primeira maturidade;

40-55 anos: virilitas- Segunda maturidade;

55 em diante : senectus- velhice.

Rumke , citado por LIEVENGOED (1984, p. 27), concorda com as fases apresentadas pelos Romanos, embora acrescente uma fase chamada de *presenium* que vai de cinquenta e cinco até sessenta e cinco , e sua velhice começa aos sessenta e cinco.

Watering, citado por LIEVENGOED (1984, p. 27), de acordo com Rumke, segue os Gregos, distinguindo entre dez fases de sete anos:

0 – 7 anos: o período da vida fantasia;

7 –14 anos: o período da vida imaginativa;

14 – 21 anos: puberdade e adolescência;

21 – 28 anos: descobrindo e controlando a base da própria vida;

28 – 35 anos: consolidando e confirmando a base previamente encontrada;

35 – 42 anos: Segunda puberdade – reordenação com relação à vocação de cada um na vida;

42 – 49 anos: o período maníaco-depressivo;

49 – 56 anos: a luta contra o próprio declínio;

56 – 63 anos: maturidade de pensamento;

63 – 70 anos: Segunda infância – se a transição é aceita conscientemente, pode conduzir novamente a um ponto alto.

Wijngaarden , também citado por LIEVENGOED (1984, p. 27), distinguiu entre três fases principais:

0 – 18 anos : familiarização com o mundo externo e com o mundo interno;

18 – 42 anos: aceitação do mundo interno e do externo;

42 ate a morte : reflexão sobre o mundo interno e externo.

Charlotte Buhler a mais conhecida das mulheres que escreveu sobre as fases da vida humana distingue-as em cinco fases e idênticas as de Rumke. Segundo Charlote, citado por LIEVENGOED (1984, p. 28), toda pessoa tem um *leitmotiv* direcionado para um alvo e escolhe um caminho na direção deste alvo e o desenvolvimento da pessoa ocorre conforme um numero dominante de impulsos biológicos básicos que são:

‡ Satisfação de necessidades.

< Limitar a auto-acomodação pela auto determinação interna; (regulação da vida individual).

† Manutenção da ordem interna através da qual a continuidade se torna possível (Consciência genuína, que proporciona orientação “através do verdadeiro self”).

^ Expansão criativa .

Os impulsos têm influência variável nas várias fases da vida.

Charlotte Buhler percebe duas linhas de desenvolvimento na interação - um desenvolvimento biológico, onde os impulsos básicos trabalham de dentro do ser biológico, e outro o desenvolvimento mental e espiritual, onde trabalham os motivos de dentro do ser espiritual.

O caminho de vida humana terá de ser descrito como função de uma trindade de corpo, psique e espírito, na qual a psique é sempre mutável. A psique que se manifesta como constelação de pensamentos, sentimentos e impulsos causados pelo desenvolvimento biológico, de um lado, e pelo desenvolvimento espiritual de outro. Dependendo da biografia individual cada pessoa será conduzida a um maior ou menor grau de plenitude de vida, que é experimentado na alma.

O Filósofo Guardini, citado por LIEVENGOED (1984, p. 30), também contribuiu para a nossa compreensão do caminho da vida humana, procurando o fator dominante – o Wertmitte para cada fase. As fases que ele descreve são as seguintes:

, Vida intra-uterina, nascimento e infância.

f A crise dos anos de maturação (puberdade).

- A pessoa jovem (adolescência).

€ A crise da experiência (a transição da adolescência para a maioridade expansionista).

Ⓔ Homem emancipado (aos anos trinta).

Ï As crises de limitações (o começo dos anos quarenta).

- Homem sereno.

' A crise da nova liberdade.

Y homem sábio.

Guardini citado por LIEVEGOED (1978, p. 30), focaliza sua atenção nas transições importantes entre as fases da vida. Para todas essas fases aplica-se o seguinte: “ *A vida não consiste numa série ligada de partes avulsas , mas é uma totalidade única que está presente em qualquer dado momento de seu curso*”. Cada fase existe para o benefício do todo e para o benefício de qualquer outra fase; se for prejudicada tanto o todo como qualquer fase individual sofrem.

Enquanto isso, Martha Moers citado por LIEVEGOED (1978, p. 30) em Die Entwicklungsphasen des menschlichen Lebens – As fases Evolutivas da Vida Humana, refere-se ao desenvolvimento do curso da vida como uma tarefa que o homem tem que completar com a ajuda de seus poderes físicos e espirituais.

Ela vê o conjunto da vida humana como um desenvolvimento contínuo, ou seja, um desenvolvimento do espiritual no homem; o que implica na necessidade de auto-educação para a pessoa adulta.

Na metade da vida adulta – o período entre o início dos vinte e o início dos quarenta – o autor conceitua de esforços psicológicos–vitais, esforços objetivos e esforços espirituais; estes três esforços atuam dominantemente em sucessão (tornando-se o Wertmitte de Guardini).

No esquema da vida de Martha Moers , citado por LIEVENGOED (1984, p. 31), há seis fases e para cada fase ela descreve suas características gerais:

- i Infância e juventude, até aproximadamente 14 e 21 anos de idade.
- i Primeira maturidade e os anos vinte (21 – 28 anos).
- i De aproximadamente 28 até aproximadamente 42 anos.
- i De aproximadamente 42 a aproximadamente 56 anos.,
- i As duas fases de velhice (comparáveis ao praesenum e ao senium de Rumke).

Nas discussões das relações entre o trabalho e os valores Martha é extremamente original, coincidindo com experiências de trabalho com educação de adultos.

Steiner, citado por LIEVENGOED (1984, p. 32), presume dez períodos de sete anos no desenvolvimento humano:

- i Três vezes sete anos para o desenvolvimento físico e mental;
- i Três vezes sete anos para o verdadeiro desenvolvimento psicológico;
- i Três vezes sete anos para o desenvolvimento do espírito.

Assim, em sessenta e três anos o homem atravessou os estágios de seu desenvolvimento e então tem um período de sete anos para consolidá-los. Aos setenta ele está então em posição de colher os frutos de sua vida e devolvê-los à comunidade.

Os diferentes tipos de Homem.

“... a cultura vai desenvolvendo máscaras que pouco a pouco se incrustam até não mais se distinguirem do próprio rosto do indivíduo “. (MOUNIER)

May , citado por MOSQUERA (1978, p. 51), tem salientado que o ser humano é um todo, que possui consciência do seu existir, e que se questiona continuamente. Esta concepção de ser humano parece promissora pois traz a baila uma análise apurada do que seja humano.

Como primeiro conceito de SER, podemos caracterizar como SER HUMANO a pessoa que se sente responsável pela sua existência e pelo seu dever. May , citado por MOSQUERA (1978, p. 51) fala, com muita propriedade, da necessidade de auto-afirmação. Esta necessidade consiste em criar uma imagem de si o suficiente significativa para que a auto consciência adquira abrangência e significado. A exigência do reconhecimento faz parte da saúde psicológica e da tendência para o futuro.

O saber humano nasce da diferenciação Da matéria que a natureza lhe deu e a provocação que a cultura coloca diariamente. Por isto o pensamento ,o simbolismo, a intuição e a sensação são aspectos diferenciadores dos seres humanos.

Nossa época precisa de uma esperança, que segundo May, citado por MOSQUERA (1978, p. 52), consiste na credibilidade sobre o ser humano e sua capacidade de poder ser mais autêntico e mais valioso. Para isto é necessário desenvolver coragem, que consiste em responsabilizar-se pela própria pessoa nas diversas e variadas circunstancias. A coragem assume a condição humana.

Segundo Matos , citado por MOSQUERA (1978, p. 56), as idéias básicas da psicologia humanística e existencial podem ser expressas:

- o ser humano é indivíduo , não apenas no sentido de unidade na sua espécie, mas no sentido de ser único, original;
- ↳ o ser humano é ser no mundo. Significa que o ser humano é o centro da realidade, que tem uma vida única com várias percepções e diferentes avaliações do mundo e do ambiente que o cerca.

Murphy , citado por MOSQUERA (1978, p. 57), assinala que, o que torna diferente o ser humano dos outros seres humanos são as suas três naturezas. A

primeira natureza consiste na sua origem animal, a segunda, a cultura como molde e a terceira, a ruptura deste molde, através da inteligência e criatividade.

As diferenças humanas são múltiplas e têm suas origens em diversas causas. Isto pode ser expresso de acordo com a figura que segue:

A	B	C
CONDIÇÕES produzem ANTECEDENTES	Uma pessoa com certas características ... que interage com ...	Uma situação com certas características
Herança Valores culturais Estrutura familiar <i>Status</i> sócio-econômico Atitudes paternas	Aptidões Estabilidade emocional Valores Motivos Traços	Condições de trabalho Destrezas, valores, motivos, estabilidade, tipos de pessoas na situação

McClelland citado por MOSQUERA (1978,p.58)

As Formas de Vida.

Sprenger , citado por MOSQUERA (1978, p. 58), foi um dos autores que elaborou uma teoria dos tipos ideais fundamentais da individualidade.

Estrutura	Valor
Teorética.....	Verdade, saber
Econômica.....	Útil
Estética.....	Belo
Social.....	Amor
Política.....	Poder
Religiosa	Deus

Para Spranger o ser humano teórico tem o sentido da objetividade, os dados se impõem à consciência com um pronunciado caráter para que investigue a realidade do mundo e a validade universal do conhecimento.

O ser humano econômico, para Spranger, apresenta-se de duas formas bem diferentes, como produtor e como consumidor, e ele é, no sentido mais geral, aquele que põe em primeiro lugar, em todas as situações da vida, o valor da utilidade.

O ser humano estético representa para Spranger, na sua essência, a capacidade de transformar suas impressões em expressões.

Impressão é uma imagem objetiva, concreta, sensível, provinda da realidade ou criada pela fantasia e vivida psiquicamente em seu significado sentimental

Expressão: tradução concreto-sensível do conteúdo psíquico.

Estes dois elementos se fundem na forma que possibilita um estado de harmonia entre os fatores subjetivos e objetivos.

A respeito do ser humano social, Spranger se manifesta dizendo que, a atitude básica é um princípio organizador da vida, dirigido especialmente para as outras pessoas.

Os valores sociais constituem um grupo diferente de valores e eles se concretizam na comunidade. Esta é um ser de espécie peculiar.

As fases do encontro social segundo Henz, citado por MOSQUERA (1978, p. 61), são as seguintes:

- ” a vivência do social.
- E a solução de problemas sociais.
- F o interagir social.
- Z a realização dos seres humanos.

Outro tipo de ser humano é aquele que almeja poder. O puro ser humano do poder coloca todas as esferas axiológicas da vida a serviço de sua vontade de

poder. Segundo Spranger, poder é a capacidade e também, na maioria dos casos, a vontade de impor aos demais a própria orientação valorativa como motivo passageiro ou permanente.

Finalmente, um último tipo de ser humano é o religioso, cuja suprema vivência de valor se constitui na transcendência para com Deus.

Justo, citado por MOSQUERA (1978, p. 61) diz que o valor religioso é experimentado como realização definitiva da espécie humana.

O indivíduo de estrutura religiosa encontra no saber novas e autênticas fontes de Fé. A visão religiosa preenche as lacunas da ciência e enxerga além dos seus limites. Por isto não é propriamente o conhecimento que alça o ser humano a essas alturas, não atingidas pela ciência, mas sim a fé.

Todos os valores nos apresentam a idéia fundamental de ser humano que pode ser sintetizada como um fenômeno único e incomparável.

O ser humano é muito mais significativo e desafiador do que a própria ciência no-lo apresenta e por isto defini-lo pressupõe um sentido mais profundo, reconhecendo-o nas suas virtualidades inatas e capacidades existenciais.

O ambiente é o marco, mas o ser humano é a figura e esta é singular, diversificada, única.

Profissão.

A profissão parece ter um papel altamente relevante na vida do ser humano; o ser humano não trabalha apenas para poder viver, mas para desenvolver-se e afirmar-se.

Para Jourard citado por MOSQUERA (1978, p. 114), o trabalho consiste em uma perspectiva de desempenho na qual o indivíduo pode mostrar as suas possibilidades e, ao mesmo tempo, afirmar-se como pessoa independente, capaz de criar uma forma peculiar de vida.

O sentido do trabalho é muito importante para um bom desenvolvimento adulto e atende aos motivos predominantes, tais como: realização, poder e

afetividade. Uma alta realização pode trazer como consequência o avanço e o progresso do grupo, através dos dinamismos transformacionais da sociedade.

O significado do trabalho é essencial para uma personalidade sadia, pois não se trabalha apenas pelo salário, mas o trabalho significa a participação em um desempenho comum.

Lidz citado por MOSQUERA (1978, p.115) diz que as energias e os interesses do jovem adulto se dirigem para a independência da sua família, triunfo em uma profissão e relacionamento afetivo.

Para Lidz a profissão representa muito mais que um conjunto de aptidões e funções. Constitui uma forma de vida.

A profissão determina a classe de pessoas com as quais temos que conviver na organização social, e estas influenciam no julgamento de valor e nas normas morais.

Lidz coloca que, no processo de aprendizagem de uma profissão, a pessoa aprende tanto um modo de viver como os conhecimentos e as habilidades próprias desta profissão. Acrescenta ainda que as influências na aprendizagem contribuirão para moldar muitas facetas da personalidade humana.

CAPÍTULO 6 – A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA COMO ELO NA FANTÁSTICA TRAJETÓRIA DO VIVER

Cada criança traz para a sala de aula uma bagagem própria de conhecimentos matemáticos, de acordo com sua origem. Uma vez respeitado esse conhecimento cria-se um vínculo entre o ensino formal da matemática e a realidade do aluno. As aulas devem ser participativas despertando o raciocínio fazendo evoluir o conhecimento.

Nas classes iniciais na maioria das vezes as crianças simpatizam com a matemática. Depois se afastam, não gostam mais das aulas. A criança passa muito tempo fazendo continhas quando o mais importante é raciocinar, saber interpretar enunciados de problemas. Muitas vezes o significado de uma palavra desconhecida impede a interpretação.

Na maioria das vezes o professor ao corrigir um problema apenas vê o resultado e não considera o raciocínio correto. Por exemplo num problema em que o aluno deverá subtrair valores, erra o resultado mas usa o raciocínio correto subtraindo, o professor não considera o raciocínio da criança. Deixar a própria criança elaborar problemas por escrito a partir do material de manipulação desenvolve o raciocínio e permite a resolução de problemas. Para termos desconhecidos nos enunciados de problemas deve-se pedir a criança para pesquisar no dicionário.

Verifica-se que a matemática não pode mais ser vista como uma matéria isolada. O ensino da matemática deve partir de fatos concretos para a criança. Ela deverá levantar dados sobre fatos ocorridos no seu dia-a-dia. O conhecimento sobre frações é importante. Porém fazer com destreza as quatro operações de frações, segundo Ubiratan D' Ambrósio é uma inutilidade assombrosa. Frações ordinárias transformadas em números decimais tornam-se muito mais acessíveis ao entendimento do aluno. No ensino da álgebra dá-se ênfase a manipulação das expressões.

O aluno somente sabe que precisa acertar para passar de ano, mas não raras vezes se pergunta para que estou aprendendo isso? No ensino do sistema métrico também se dá pouco valor ao lado prático. Defende-se hoje o uso das

tecnologias, calculadores, balanças digitais. Com certeza se o aluno não desenvolveu o raciocínio lógico não saberá fazer uso destes aparelhos. O professor não poderá isolar-se com sua matéria. O conhecimento é algo integrado, disciplinas, professores de todas as áreas e apoio da escola.

Ainda hoje, a maioria dos alunos tem aversão à disciplina, onde grande parte destes sempre se perguntam de que serve determinados conteúdos em sua vida, acreditando que não haverá utilidade alguma. e geralmente muitos deles vão mal e acabam reprovando.

Acredito que o ensino da matemática deva estar ligado à realidade social em que o aluno está inserido, ao seu dia-a-dia. Para isso, é preciso que o professor faça o possível para conhecer seu aluno e, principalmente, verificar como ele aprende.

Portanto, o professor, ao ensinar matemática, não deve se prender a aula toda às continhas, e obrigar seu aluno a decorar as tabuadas que muitas vezes não contribuem para a evolução do conhecimento dos alunos.

É necessário que o professor faça uma mudança em seu ensino, procurando incentivar seu aluno à resolver problemas, transformando a sala de aula num espaço de agitação, incentivando a troca de idéias, trabalhando em grupos, valorizando o raciocínio do aluno e não somente a resposta correta.

Sendo assim, a matemática deve ser ensinada de maneira divertida, despertando o interesse dos alunos, com jogos, brincadeiras, materiais diversos e, claro, utilizando os recursos tecnológicos, como calculadoras e computadores.

Não esquecendo de ressaltar a importância de que a escola e todos os professores devem se unir para procurar e adotar novos caminhos, pensando sempre no grande objetivo, que é fazer a criança evoluir.

Encantos e Desencantos.

A Matemática é uma ciência processual e por isto está sempre condicionada, não apenas por nossos valores pessoais, mas também pelos valores socialmente dominantes que nos são transmitidos pelas diversas

instituições sociais, como Escola, Igreja, meios de comunicação de massa, sindicatos e outros.

Ensinar e aprender Matemática é um dos meios necessários, ainda que não suficiente, para se poder penetrar no modo de ser das sociedades contemporâneas e pode interferir, individual ou coletivamente, nos seus rumos.

Qualquer um tem acesso à evolução metodológica da matemática com uma quantidade de conhecimentos específicos, cabe ao seu senso moral fazer uso deles e isto pode ser para a cura do câncer ou para mais uma bomba química, puro objeto destrutivo.

Isso porque a formação de uma base conceitual sólida em matemática é indispensável, não só para a aquisição de fatos básicos de outras ciências, como também para assegurar a continuidade de estudo dentro do próprio campo da Matemática e a aquisição e uso do raciocínio como encadeamento, aparentemente lógico, de juízos ou pensamentos, são de fundamental importância como meio de entendimento e avaliação da metodologia subjacente às diversas ciências e, ainda, como meio de estruturação da linguagem e do pensamento.

Leis comprovam a ocorrência periódica de um fenômeno e a sua repetição dentro de determinadas condições. A matemática nos dá subsídios para o controle de leis e fenômenos regidos por ela, quaisquer que sejam eles.

Possuir a abstração numérica e senso lógico, são processos maturacionais. Então lançamos mão disso a qualquer hora. Um exemplo desse comportamento podemos ver nas religiões universais que multiplicam seus pontos de colheita de fiéis. Planejam, dentro de um sistema de coordenadas, pontos vagos, onde ainda poderão atuar e somar lucros. Isto é um exemplo prático de aplicação de conteúdos matemáticos.

A economia possui um sistema flutuante que só se mantém pela circulação de moeda, pelos juros, bancos, trocas monetárias calculadas milimetricamente.

Todo ser humano integrante de um sistema, é uma peça. Esse sistema é a sociedade em que está inserido. Imaginemos um grande tabuleiro de xadrez, geometricamente dividido em zonas, com algumas direções específicas. Como o

ser humano está integrado ao sistema, tem caminhos, atitudes calculáveis, ou melhor, controláveis. Se aprofundarmos esta analogia, com as peças constituintes do jogo de xadrez, temos peculiarmente posições que cada um, dependendo quem for no jogo, poderá assumir. Dependendo de seus cálculos (dos cálculos de quem joga), poderemos acarretar um xeque-mate ou a vitória.

O ser humano, seja moderno ou primitivo, que não tiver senso lógico-matemático está morto. Não conseguirá efetuar as medidas básicas de tempo e espaço. O troglodita para buscar comida (desconsiderando os eremitas) quando vivia em grupo, saía à caça. Tinha que efetuar cálculos de tempo para voltar antes da noite cair, espaço e direção para poder se reintegrar ao grupo; na caça, precisa um ponto e a distância, assim como a intensidade do golpe para abater o animal.

Em nossa modernidade, o total do dia, está fracionada, onde algumas partes têm tamanho específico: 8 horas de trabalho, 6 horas de sono, 4 horas de alimentação, 2 horas no trânsito ...

Assim, nesta corrente de raciocínio, pensa-se também na amplitude do poder destrutivo de uma bomba nuclear. Tem-se a área, a quantidade de pessoas por metro ou quilômetro quadrado. O poder disseminativo de cada partícula atômica e em ordem espiralar, as conseqüências marginais calculáveis.

A matemática, se utilizando dos mesmos cálculos citados anteriormente, espiral, coordenadas, pode calcular também qual será a direção e amplitude de um fenômeno natural com chuvas e ventos para auxílio do ser humano.

Um dos tópicos da matemática, que é a geometria, oferece excelentes oportunidades para o desenvolvimento cognitivo e do pensamento lógico do ser humano; abre, ainda, possibilidade de se trabalhar com a criatividade de admirar a beleza dos objetos ao seu redor.

O puro pensar matemático é uma viagem pela arte, pela filosofia. Há o maravilhar-se com a passividade dos fenômenos, a organização, coerência e perfeição do Universo-Cosmos.

Educação para Felicidade

“A felicidade é uma função natural nossa de ser inteiros, de ser verdadeiros, de ser tudo o que somos. A tarefa da educação é facilitar que a pessoa seja tudo o que ela é ,nem mais, nem menos.” (ROBERTO CREMA)

Na visão holística os fenômenos jamais podem ser entendidos isoladamente, pois o cosmo é um sistema complexo de relações, uma totalidade única. A nova visão da consciência holística só será desenvolvida com a percepção da interdependência entre as várias dimensões de totalidade de que fala D'Ambrósio: sensorial, intuitiva, emocional, racional que não podem ser separadas. Tudo o que ocorre em uma das dimensões repercute nas demais, pois cada dimensão possui as propriedades de poder, duração, unidade, importância. Tais propriedades se encontram em grau máximo no plano cósmico ou espiritual, sendo vista a espiritualidade do ser humano como integração teórico-vivencial com a totalidade. Na busca da percepção do todo, a visão holística considera não somente a razão e a sensação, mas também a intuição e o sentimento como vias de construção do real.

O novo modelo não implica somente a construção de um novo conceito de saber através de estudos que visam a estabelecer pontes entre as ciências, a filosofia, a arte e a tradição, mas também uma verdadeira conversão para valores como: simplicidade, harmonia, integridade, completude, dignidade, socialidade, beleza, universalidade, pureza, amor, comunhão, generosidade, respeito e abertura. Hoje, ser holístico é saber respeitar diferenças, identificando a unidade dialética das partes no plano da totalidade.

A vivência comunitária é fundamental no desenvolvimento do indivíduo. O sentido da vida comunitária está na mais intensiva e genuína interação entre as pessoas. Ela, muito mais que as normas e as leis, é estimulada pelo sentimento de amizade. A qualidade das relações comunitárias, seja na família e/ou em outros grupos sociais, deve proporcionar o equilíbrio entre os interesses

individuais e os coletivos, garantindo assim a diversidade e a individualidade na interação do grupo. Participamos da sociedade humana e, portanto, temos nossa parcela de responsabilidade na história por ela construída.

A dimensão mais profunda do ser humano está na sua cidadania cósmica. O momento atual exige uma escola que eduque a criança como um todo para um mundo como um todo, nestas condições, o ato de ensinar não é apenas transmissão de conteúdos, científicos e técnicos, para que o indivíduo desempenhe uma função social ou a formação de uma consciência crítica que o leve a ser sujeito transformador das estruturas sociais injustas. A educação deve, também, estimular o educando a aprender a aprender para desenvolver todas as potencialidades.

Todo indivíduo possui enormes potencialidades, muitas delas até hoje pouco conhecidas e desenvolvidas na escola. Além do intelecto e das sensações, o ser humano possui a inteligência intuitiva e criativa igualmente importante no processo de aquisição dos conhecimentos. Educar é facilitar e orientar o aprendiz no caminho do crescimento da pessoa como um todo.

Uma aprendizagem integral deve, pois, envolver as diversas formas de construção da realidade, inclusive a intuição e os sentimentos.

O ato de aprender é, fundamentalmente, um processo de autoconhecimento em busca da realização plena do ser humano, no sentido ético último, que em linguagem comum chamamos de FELICIDADE.

Cidadania.

O conhecimento como resgate da Cidadania.

O ser humano é um ser imerso no mundo, no seu estar, adaptado a ele e podendo não ter um estágio de consciência evoluído. Podemos ter um ser imerso numa realidade do mundo da qual não quer se distanciar para admirá-la e, assim, transformá-la; isto faz dele um ser num tempo que não é seu. Um ser como este não tem condições de comprometer-se, de relacionar-se com o mundo; os

contatos deste ser não chegam a transformar o mundo, pois dele não resultam produtos significativos, capazes de marcá-lo.

Somente um ser que é capaz de sair de seu contexto, de distanciar-se dele para com ele ficar; capaz de admirá-lo, objetivando, transformá-lo. Somente um ser que é assim está sendo no tempo que é seu, é capaz, de realizar tudo isso.

Um ser humano concreto, que existe numa situação concreta, deverá exercer a capacidade de atuar e refletir. É exatamente a capacidade de atuar, operar, de transformar a realidade de acordo com finalidades propostas pelo ser humano, à qual está associada sua capacidade de refletir, que faz um ser da práxis.

Ação e reflexão são constituintes inseparáveis da práxis, como não há ser humano sem mundo, nem mundo sem ser humano, não pode haver reflexão e ação fora da relação ser humano – realidade.

O ser humano deve ir ampliando seus conhecimentos em torno do próprio ser humano, de sua forma de estar no mundo, substituindo por uma visão crítica a visão ingênua da realidade.

Olhar e perceber a realidade em departamentos estanques significa não a ver e não a captar como uma totalidade, cujas partes se encontram em perfeita interação. É transformado a totalidade que se transformam as partes e não ao contrário.

A mudança de percepção se dá na problematização de uma realidade concreta no entrelaço de suas contradições, implica um novo enfrentamento do ser humano com sua realidade. Implica uma “apropriação” do contexto; uma inserção nele; um não ficar aderindo a ele; um não estar quase sob o tempo, mas no tempo. Implica reconhecer-se ser humano. Ser humano que deve atuar, pensar, crescer, transformar e não se adaptar, deve ter o ímpeto de mudar para ser mais.

Não se pode pensar educação sem uma reflexão sobre o “ser humano”. Não há educação fora da sociedade e não há seres humanos isolados. Quanto mais o ser humano for levado a refletir sobre sua situação, sobre seu enraizamento espaço-tempo, mais “emergirá” dela conscientemente carregado

de compromisso com sua realidade, da qual, porque é sujeito, não deve ser simples espectador, mas deve intervir cada vez mais.

A educação é uma forma particular de responsabilidade da ação entre os seres humanos. Nas formas superiores de consciência o ser humano sabe que se enfrenta com uma outra consciência e que seu papel consiste em trazê-la ao conhecimento dos interesses gerais da sociedade, mediante um permanente diálogo entre consciências.

Citando FREIRE (1981, p. 21) *“Entre os seres humanos não há absolutização da ignorância nem do saber. Ninguém sabe tudo; ninguém ignora tudo”*.

Como o ser humano não vive isolado, mas sim em sociedade, onde todos se educam permanentemente, a educação então não é uma conquista isolada, mas uma função da sociedade. O ser humano é educado pela sociedade como resultado da própria educação que tem recebido dela.

O exercício da cidadania permite a existência de um cidadão completo. E ser cidadão é ser gente, é assumir o papel de pessoa dentro da sociedade e levá-la a modificações, e por fim conduzi-la à sua supressão e substituição por outra forma social mais adiantada.

Em nosso país, a poucos é dado o direito de ser cidadão. Os salários que mal permitem às famílias sobreviverem, os preconceitos, a idéia errada que a única cultura válida seja a erudita, aquela transmitida pela escola; tudo isto relega a maior parte da população à condição de não cidadão.

Se a escola não pode resolver os problemas de subemprego e de desemprego, pode entretanto, e tem mesmo o dever de valorizar igualmente a maneira própria de ser, de se comunicar, de aprender, tanto dos filhos de operários como dos de doutores; tanto das crianças pobres como daquelas pertencentes às classes mais privilegiadas; e de muitos adultos que não se desenvolveram, mantiveram-se intelectualmente heterônomos e acreditam no que lhes dizem sem fazer perguntas. Aceitam conclusões ilógicas, slogans e propagandas, sem questioná-los.

A educação de adultos não pode ser concebida separada da educação da

criança, porque o adulto não desejará se alfabetizar se não considerar necessário saber ao menos tanto quanto seus filhos, sendo assim a educação de adultos uma condição necessária para o avanço do processo para a educação infantil.

O aluno adulto deve ser considerado como um produto normal da sociedade, um ser pensante, um cidadão útil e encaminhado pelo educador através de um método crítico de educação, onde terá a oportunidade de alcançar a consciência crítica de si e de seu mundo que, através da elevação de seu padrão de cultura, possa ser um homem mais capacitado para entusiasmar-se socialmente.

Segundo ASSMANN (1996, p. 212) “... *ciudadania básica é o acesso seguro aos meios para uma existência humana digna*”.

A cidadania significa então um conjunto de direitos e deveres básicos, comuns a todos os integrantes de uma nação. Precisamos de seres humanos autônomos para o acesso real e o exercício efetivo desses direitos e o cumprimento desses deveres; temos então a educação de adultos como opção ao resgate da cidadania.

A educação tem por finalidade, através da escola, ensinar de modo que o aluno chegue à autonomia, à autoconfiança e à capacidade de decisão; ela não deve usar métodos nem apresentar um ambiente sócio afetivo e intelectual que leve o aluno à submissão, à passividade e à dependência total do professor. Para que os alunos aprendam é necessário um ambiente escolar onde haja afeto, compreensão e respeito, onde as relações sejam horizontais (de consciência para consciência).

Reconhecendo que o aluno não é sujeito passivo e que o aprender se refere ao desenvolvimento de uma série de experiências pessoais de conhecimento, socialmente válidas no convívio humano, e que a educação auxilia o aluno a construir a capacidade de governar-se a si mesmo, o professor renunciará ao seu papel de “dono do saber” e passará a ser um orientador, alguém que acompanha e participa do processo de construção do conhecimento de seus alunos.

A nova forma de relacionamento do professor com a classe estimulará o

diálogo, o livre debate de idéias, a interação social, diminuindo a importância do trabalho individualizado.

O mestre será o mediador entre o conhecimento sistematizado e o aluno. Ele fará uma mediação planejada para favorecer a ação do aprendiz sobre o objeto do conhecimento.

Desenvolverá uma ação educativa ampla, integrada à qualificação profissional, numa prática de sala de aula que possa ser o início da construção da cidadania dos alunos-trabalhadores, levando-os à percepção de quem são e do que há a sua volta: em outras palavras, despertando-os para a própria conscientização de sua dignidade como pessoa humana.

Uma metodologia de valorização do ser humano, de respeito a sua história de vida, enfim, sua aplicação deve levar ao objetivo principal que é desenvolver um processo educativo que possibilite ao aluno-trabalhador ampliar seus conhecimentos sobre a própria realidade, a sua capacidade de compreender, criticar e argumentar, e a consciência sobre sua condição de cidadão que, como tal, tem direito a usufruir do produto de seu próprio trabalho e alcançar condições dignas de vida mesmo numa sociedade desigual como a nossa.

É inegável que a educação, sendo facilitadora do crescimento pessoal do cidadão, traz reflexos positivos no seu desempenho profissional. Mais que isto, a integração deste ser humano num novo contexto sócio-cultural faz com que realmente se sinta um cidadão, mudando até a própria atitude deste ser humano a respeito de si próprio, despertando sua auto-estima.

Educação Permanente : O Elo para Cidadania

Em face de constantes mudanças, o ser humano precisa apoiar-se na suas capacidades de reflexão (meditar), interpretação (explicar/esclarecer) e crítica (julgar/apreciar) para valorizar um comportamento à base de princípios morais, vistos de uma forma ampla como ponto de referência às suas novas experiências.

Tanto condições ambientais quanto as condições próprias do indivíduo são elementos que podem favorecer as experiências. Novas experiências a serem realizadas devem, partindo das já consolidadas, modificar as subseqüentes e os padrões de valores a respeito dessas experiências estão voltadas para o desenvolvimento total do ser humano e conseqüentemente da sociedade.

Citado por Di RICCO (1979, p. 87) a Declaração dos Direitos Humanos, aprovada na III Sessão Ordinária da Assembléia Geral das Nações Unidas, em 10/12/1948. O artigo 26 estabelece que:

A instrução será orientada no sentido do pleno desenvolvimento da personalidade humana e do fortalecimento do respeito dos direitos do ser humano pelas liberdades fundamentais. A instrução promoverá a compreensão (faculdade de perceber) a tolerância (que admite e respeita opiniões contrárias às suas) e a amizade (afeição, simpatia, amor, dedicação, benevolência) entre todas as nações, a grupos raciais ou religiosos e coadjuvará as atividades das Nações Unidas em prol da manutenção da PAZ.

O objetivo hoje não é o simples ler e escrever, mas a formação de uma nova mentalidade visando uma melhor integração do ser humano as exigências do mundo; tem-se por meta fazer com que o ser humano “aprenda a ser”, espera-se consolidar este objetivo com a instalação de uma educação permanente como uma estratégia num processo de desenvolvimento integral.

A educação permanente representaria um processo que englobaria todos os aspectos de formação e de transformação, organizando e permitindo aberturas para que novas formas pudessem ser incorporadas ao sistema como um todo. A

educação não mais seria apresentada como múltiplas situações desconexas mas, sim, como uma cadeia de atos, ações e conhecimentos como cita D'AMBROSIO (1999, p. 124), *conhecimento é o conjunto de meios para sobrevivência e transcendência gerados por indivíduos, coletivizados e acumulados no curso da história*, dando margem a ética da diversidade, que é o respeito pelo outro com todas as suas diferenças, a solidariedade com o outro na satisfação de sua busca de sobrevivência e de transcendência e a cooperação com o outro na preservação do bem e do patrimônio comuns sem comprometimento do todo.

A educação permanente representaria o elo, e responderia a uma necessidade do mundo atual a de constante atualização de comportamento, atitudes, hábitos e habilidades para assim atingirmos a plenitude da educação que é a PAZ.

CAPÍTULO 7 - DESENHANDO A TRAJETÓRIA DO VIVER

As preocupações com um ensino de matemática de qualidade durante a trajetória escolar começando desde a mais tenra idade são cada vez mais freqüentes e são inúmeros os estudos que indicam caminhos para fazer com que o ser humano desde cedo tenha oportunidade de iniciar de modo adequado seus primeiros contatos com a matemática.

É sabido, por exemplo, que o conhecimento matemático não se constitui um conjunto de fatos a serem memorizados; que aprender números é mais do que contar, muito embora a contagem seja importante para a compreensão do conceito de número; que as idéias matemáticas que as crianças aprendem desde cedo serão de grande importância em toda a sua vida escolar e cotidiana.

Segundo Gardner, grande parte da representação e da comunicação humana de conhecimento ocorre através de sistemas simbólicos. Para ele, sistemas de símbolos são sistemas de significados culturalmente projetados que captam formas importantes de informação e que se tornam importantes para a sobrevivência e a produtividade humana. Seriam sistemas de símbolos: a linguagem, a matemática e o desenho.

Há muito tempo, a ciência registra que o cérebro humano é dividido em dois hemisférios interligados por uma ponte de fibras nervosas conhecida como corpo caloso. Há cerca de cem anos, os cientistas descobriram que a função da linguagem e de aptidões relacionadas com a linguagem localiza-se principalmente no hemisfério esquerdo, na maioria dos indivíduos. Também é sabido que o hemisfério esquerdo controla as funções do lado direito do corpo e que o hemisfério direito controla as funções da metade esquerda do corpo. Isso foi verificado através do exame de pacientes com lesões cerebrais. Verificava-se, por exemplo, que uma lesão cerebral no lado esquerdo do cérebro tendia mais a causar a perda da habilidade da fala do que uma lesão igualmente grave no lado direito.

Embora durante um longo tempo os neurologistas tenham acreditado que, por conter a linguagem, o hemisfério esquerdo do cérebro era mais importante e subordinava o hemisfério direito, hoje é sabido que essa concepção é equivocada.

Estudos conduzidos na década de 60 pela equipe de Roger Sperry propiciaram novas informações sobre o corpo caloso e levaram os cientistas a reformular sua opinião quanto às aptidões relativas das duas metades do cérebro humano: ambos os hemisférios são responsáveis pelo funcionamento cognitivo do cérebro, sendo cada metade especializada, de maneira complementar, em diferentes modalidades de manifestação de inteligência, todas altamente complexas e com o corpo caloso servindo de canal de comunicação intensa entre os dois hemisférios.

Sperry considerava que o ponto principal dessas descobertas era a aparente existência de duas modalidades de pensamento, quais sejam, verbal e não-verbal, representadas separadamente nos hemisférios esquerdo e direito, respectivamente.

O grupo de Sperry examinou pacientes com danos cerebrais leves e graves até concluir que a modalidade de processamento de informações de hemisfério direito é não-verbal, global, rápida, configuracional, espacial e perceptiva.

Dadas três frutas jaca, laranja e jabuticaba, se a jaca é maior que a laranja e a laranja maior que a jabuticaba, então a jaca é maior que a jabuticaba, é um típico enunciado da modalidade do hemisfério esquerdo que privilegia a modalidade analítica, verbal, calculadora, seqüencial, simbólica, linear e objetiva.

Na modalidade do hemisfério direito, temos privilegiado uma outra maneira de saber. Nessa modalidade, vemos imagens, que talvez só existam em nossa cabeça, aos olhos da mente, vemos como as coisas existem no espaço e como as partes se unem para formar o todo.

No livro “o cérebro japonês”, o neurocirurgião Raul Marino Junior (1990) afirma que o hemisfério direito na maioria dos indivíduos ocidentais destros abriga as habilidades para a música e para o desenho, comanda a intuição e a destreza física. Usando o hemisfério direito, compreendemos metáforas, sonhamos, criamos novas combinações de idéias. Quando algo é complexo demais para ser descrito verbalmente, podemos lançar mão de gestos comunicativos. Em síntese, é usando o lado direito do cérebro que somos capazes de desenhar aquilo que percebemos, logo a competência pictórica estaria aí localizada.

“ O desenho é uma forma de raciocinar sobre o papel”

Saul Steimberg

Uma proposta de trabalho de matemática deve encorajar desde a infância a exploração de uma variedade de idéias matemáticas, não apenas numéricas, mas também aquelas relativas a geometria, as medidas e as noções de estatística, de forma que o ser humano desenvolva e conserve com prazer uma curiosidade acerca da matemática, adquirindo diferentes formas de perceber a realidade.

Uma proposta assim incorpora contextos do mundo real, as experiências e a linguagem natural de cada ser humano no desenvolvimento das noções matemáticas, sem, no entanto, esquecer que a escola deve fazer o aluno ir além do que parece saber, deve tentar compreender como ele pensa, que conhecimento traz de sua experiência no mundo e fazer inferências no sentido de levar cada aluno a ampliar progressivamente suas noções matemáticas.

É preciso, também, reconhecer que os alunos precisam de um tempo considerável para desenvolver os conceitos e as idéias matemáticas trabalhadas pela escola e também para acompanhar encadeamentos lógicos de raciocínio e comunicar-se matematicamente. Isto quer dizer que nas aulas de matemática o contato constante e planejado com as noções matemáticas em diferentes contextos, ao longo de um ano e de ano para outro, é essencial.

Pensar dessa maneira significa acreditar que a compreensão requer tempo vivido e exige também um permanente processo de interpretação, pois assim a criança e também o adulto terão oportunidade de estabelecer relações, solucionar problemas e fazer reflexões para desenvolver noções matemáticas cada vez mais complexas.

Há diversos caminhos possíveis para serem trilhados quando desejamos organizar na escola uma proposta com tais preocupações. Em nosso caso temos o objetivo de elaborar um conjunto de ações didáticas que não apenas levem a desenvolver noções e conceitos matemáticos, mas que também privilegiem a percepção do ser humano por inteiro. Neste sentido, o ser humano deve ser visto como alguém que tem idéias próprias, sentimentos, vontades, que está inserido

numa cultura, que pode aprender matemática e que precisa ter possibilidades de desenvolver suas diferentes competências cognitivas.

Além das habilidades lingüísticas e lógico-matemáticas é preciso que o ser humano desenvolva também suas competências corporais, musicais, espaciais, pictóricas, interpessoais e intrapessoais. Mesmo por que acreditamos que tais competências, quando trabalhados nas ações pedagógicas, trilham caminhos onde o ser humano possa desenvolver e aprender matemática. Quando trabalhamos uma atividade em sala de aula que envolva o corpo do aluno, propiciamos o desenvolvimento da competência corporal e refletimos sobre a matemática que envolve contagens, comparações, simetrias, medições, proporções; podendo ser esta reflexão representada através de desenhos.

Também destacando que em nossa proposta de trabalho objetivamos uma aprendizagem de forma significativa, considerando como aspectos fundamentais que a aprendizagem:

- J seja vista como a compreensão de significados;
- J relacione-se com experiências anteriores, vivências pessoais, outros conhecimentos;
- J permita a formulação de problemas de algum modo desafiantes que incentivem o aprender mais;
- J permita o estabelecimento de diferentes tipos de relações entre fatos, objetos, acontecimentos, noções, conceitos;
- J permita modificações de comportamento;
- J permita a utilização do que é aprendido em diferentes situações.

Pensar em aprendizagem significativa é assumir que aprender possui um caráter dinâmico, exigindo que as ações de ensino se direcionem para que os alunos aprofundem e ampliem os significados que elaboram mediante suas participações nas atividades de ensino e aprendizagem. Nesta concepção, o ensino é um conjunto de atividades sistemáticas planejadas, com ações que levem o aluno a participar em tarefas que o façam se aproximar cada vez mais dos conteúdos que a escola tem para lhe ensinar.

No entanto, esse planejar deve ser flexível e aberto a novas perguntas e a diferentes interesses daqueles estabelecidos inicialmente e que podem modificar

momentaneamente os rumos traçados, mas que garantem o ajuste essencial para sincronizar o caminhar do ensino com o objetivo da aprendizagem e a formação do ser humano enquanto ser e cidadão almejando a paz e a felicidade.

O Viver Matemático Desenhado

O desenho é um recurso para podermos auxiliar o ser humano a registrar o que fez, o que foi significativo, tomar consciência de suas percepções. O desenho de uma experiência é uma atividade para documentar vivências e tudo que nelas for significativo: alegrias, perdas, dúvidas, percepções. O desenho dará ao professor a percepção de que aspecto vivido cada aluno desenhista percebeu com mais força.

O ser humano desenha e cria porque vive. Para ele, a mesma concentração de corpo inteiro exigida no viver aparece no desenhar. Nesse sentido, o corpo inteiro está presente na ação, concentrado na pontinha do lápis, seu colorido expresso nas cores do arco-íris, e a ponta do lápis funciona como um elo de comunicação transcendental entre o corpo e o papel.

Temos ciência também que o desenho para registrar uma vivência é muito significativo para o ser humano porque é uma forma de linguagem de expressão e comunicação de suas percepções do mundo.

À medida que se oferece ao ser humano a oportunidade de representar pictoricamente suas vivências e compartilhar os registros entre seus pares, parece que começa a perceber a necessidade de caminhar para passos mais precisos, mais sofisticados, desenvolvendo a reflexão sobre seu existir e relacionar-se com a realidade na qual está inserida. Esse processo de tentar encontrar uma maneira mais precisa e prática de representação será importante para a elaboração e compressão da linguagem matemática.

Apresentamos a seguir alguns desenhos feitos por alunos sobre o seu sentimento em relação a matemática e deixamos a interpretação e leitura do desenho por conta do leitor.



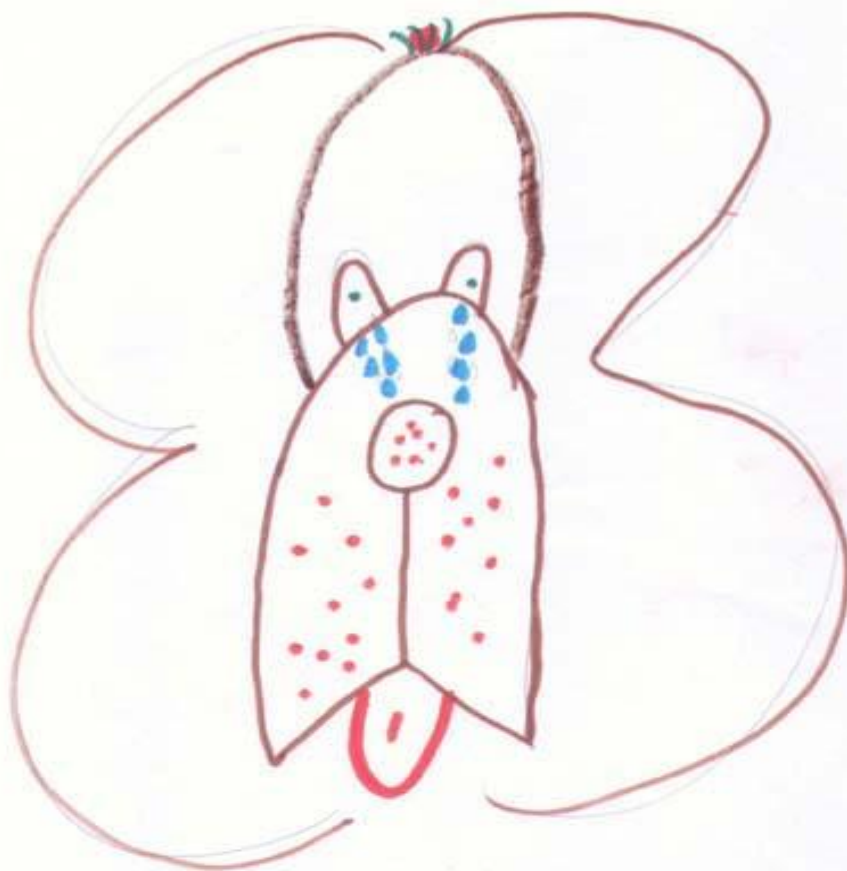
Você Pode OLHAR PARA ESTE DESENHO
E PENSAR = "QUE TRISTEZA, O CORAÇÃO
ESTÁ QUEBRADO!"

OU, Você Pode OLHAR PARA ESTE MESMO
DESENHO, E DIZER = ELE QUEBROU NO
ÂNGULO CENTRAL PORQUE CAIU DE FORTA, A 1
ALTURA DE 3 METROS. O CORAÇÃO PESAVA 250
PARTIU EM 2 PARTES + 1 PEQUENO PEDAÇO.
JÁ PERDEU 80ML DE SANGUE, E DEVE SE
DETERIORAR EM 143 DIAS E 8 HORAS.

Dez







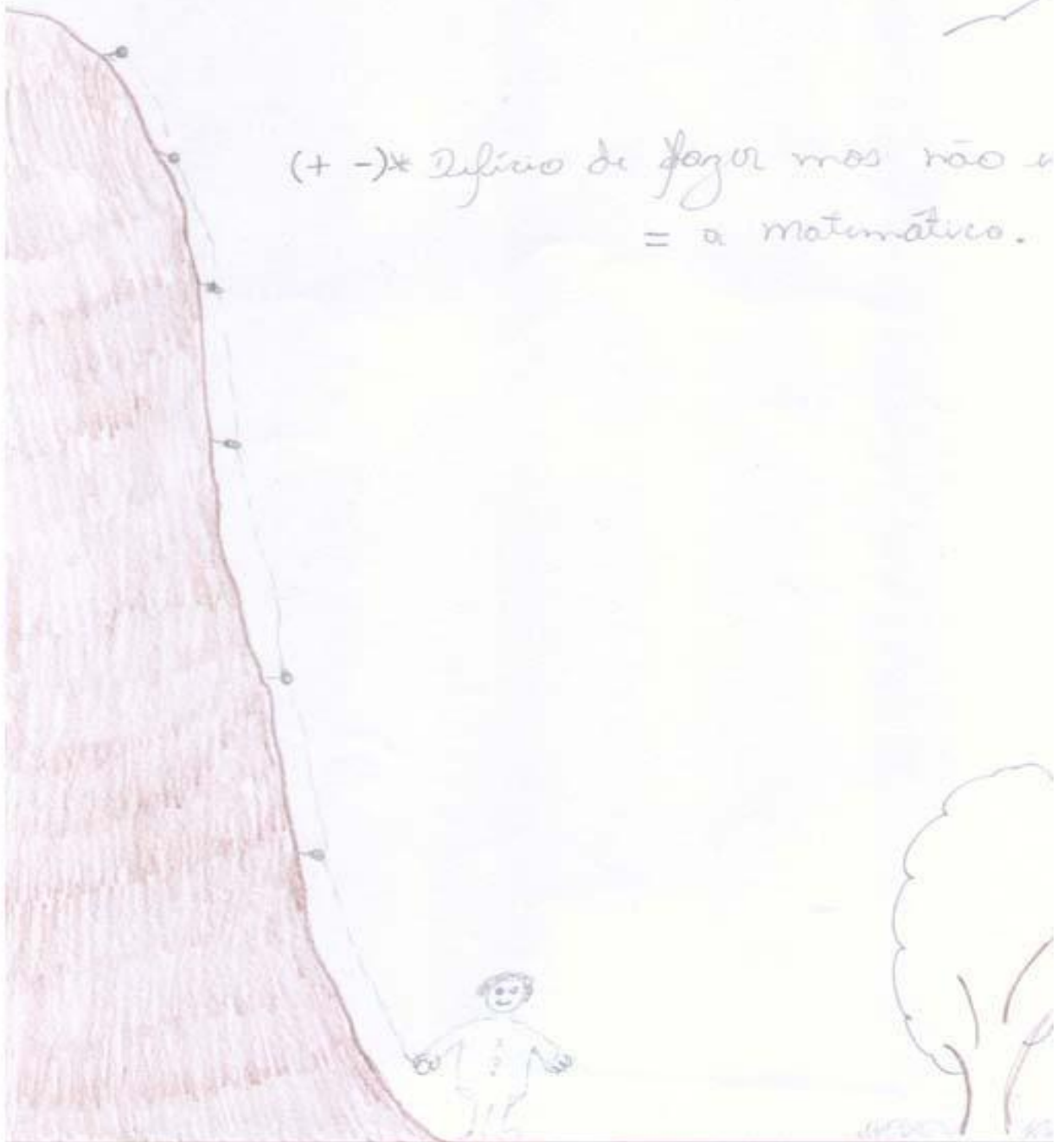
Eu Estou Triste

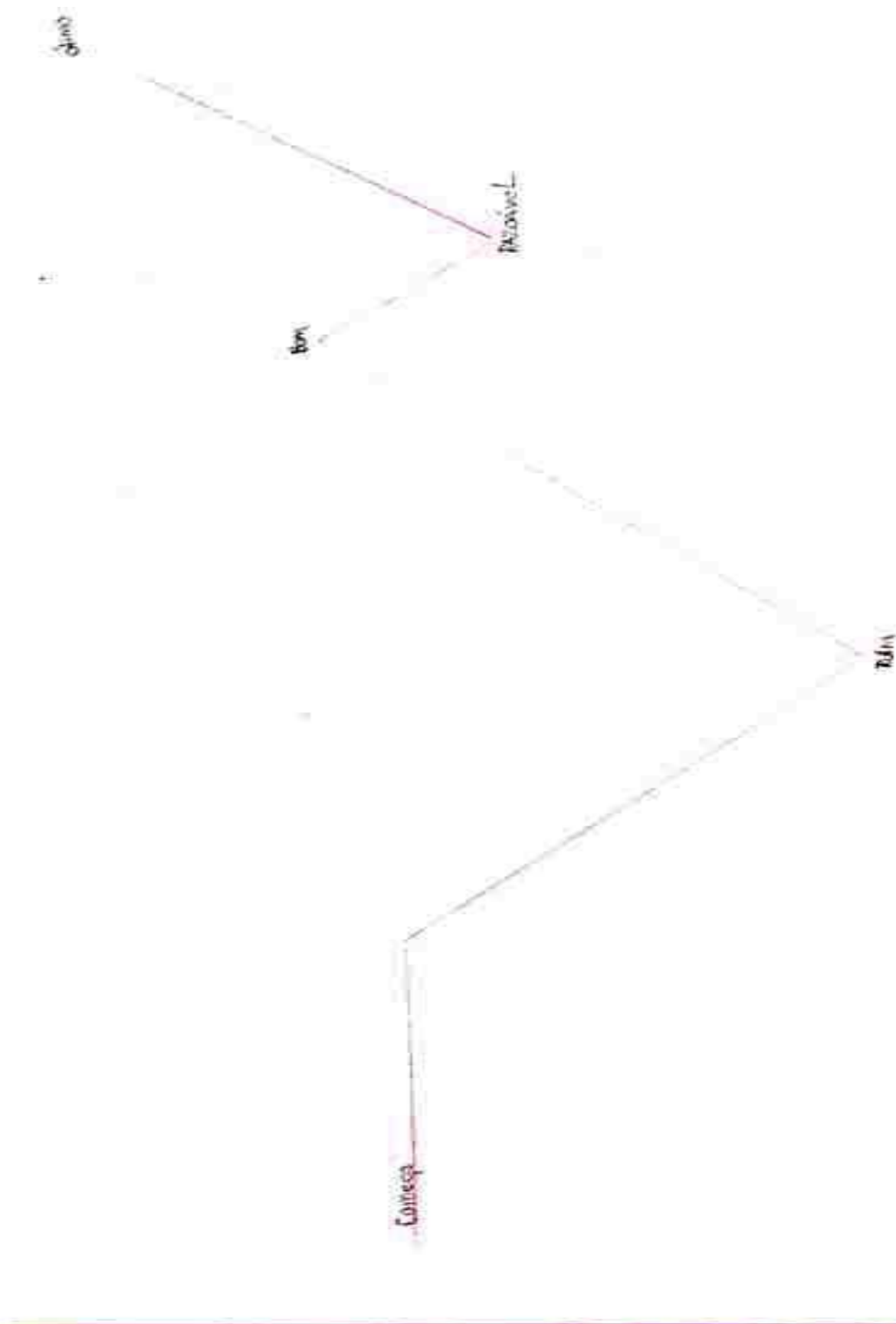
MAS

EU  A MATEMÁTICA

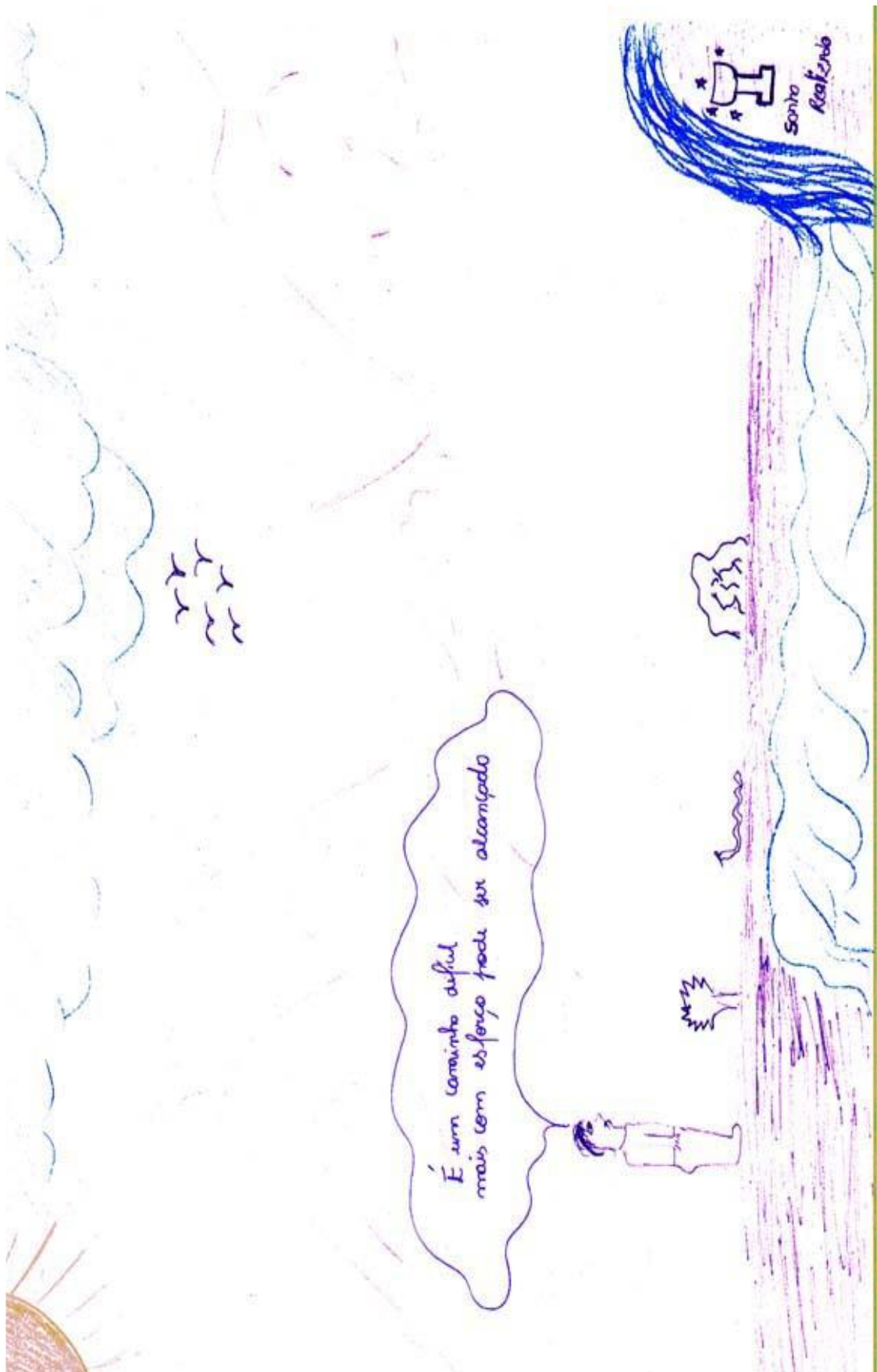
VANIER Salve

(+ -)* Difícil de fazer mas não é
= a matemática.











CAPÍTULO 8 - RESOLVENDO PROBLEMAS NA TRAJETÓRIA DO VIVER

Quando estamos aprendendo um instrumento musical, é inevitável que dediquemos a maior parte do tempo a exercícios mecânicos e repetitivos. Há porém momentos de criação e interpretação, como quando estamos executando uma música nova ou executando uma peça que já aprendemos bem.

Todas as nossas aprendizagens são mais ou menos marcadas por duas etapas: a da pura repetição, do treino, e a da criatividade. O que muda é a ênfase dada a cada uma delas. O que procuramos neste momento é mais o aspecto holístico do ensinar e aprender, ou seja, queremos proporcionar ao ser humano a oportunidade de dosar adequadamente memória, lógica e criatividade.

Nesta nossa proposta refletimos sobre a educação matemática, der menschie lebenslauf ‘ trajetória de vida’ ; o desenhar a trajetória e o resolver problemas na trajetória considerando o processo de vida como processo dinâmico tendo o universo como um ambiente fecundo e a escola um lugar prazeroso, que darão espaço ao ser humano para desenvolver suas imensas potencialidades na construção de um caminho feliz.

Resolução de problemas é um caminho para o ensino de Matemática que vem sendo discutido ao longo dos últimos anos.

A Matemática tem sua história que, mediante um processo de transposição didático e juntamente com outros recursos didáticos e metodológicos, pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem pois mostra que ela foi construída como resposta a perguntas provenientes de diferentes origens e contextos, motivadas por problemas de ordem prática como divisão de terras, cálculo de créditos; por problemas vinculados a outras ciências como Física, Astronomia; bem como por problemas relacionados a investigações internas à própria Matemática.

Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas , em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor tem a possibilidade de

desenvolver atitudes e valores mais favoráveis do aluno diante do conhecimento matemático.

Além disso, conceitos abordados em conexão com sua história constituem veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo. A História da Matemática é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural.

Em muitas situações problemas, o recurso à História da Matemática pode esclarecer idéias matemáticas que estão sendo construídas pelo aluno, especialmente para dar respostas a alguns “porquês” e, desse modo, contribuir para a constituição de um olhar mais crítico sobre os objetos do conhecimento.

Tradicionalmente porém, os problemas não tem desempenhado seu verdadeiro papel no ensino, pois, na melhor das hipóteses, são utilizados apenas como forma de aplicação de conhecimentos adquiridos anteriormente pelos alunos. A prática mais freqüente consiste em ensinar um conceito, procedimento ou técnica e depois apresentar um problema para avaliar se os alunos são capazes de empregar o que lhes foi ensinado. Para a grande maioria dos alunos, resolver um problema significa fazer cálculos com os números do enunciado ou aplicar algo que aprenderam nas aulas.

Desse modo, o que o professor explora na atividade matemática não é mais a atividade, ela mesma, mas seus resultados, definições, técnicas e demonstrações.

Conseqüentemente, o saber matemático não se apresenta ao aluno como um sistema de conceito, que lhe permite resolver um conjunto de problemas, mas como um interminável discurso simbólico, abstrato e incompreensível.

Nesse caso, a concepção de ensino e aprendizagem subjacente é a de que o aluno aprende por reprodução e imitação.

Ao colocar o foco na resolução de problemas, o que se defende é uma proposta que poderia ser resumida nos seguintes princípios:

■ o ponto de partida da atividade matemática não é a definição, mas o problema. No processo de ensino e aprendizagem, conceitos, idéias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las;

¶ o problema certamente não é um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório. Só há problema se o aluno for levado a interpretar o enunciado da questão que lhe é posta e a estruturar a situação que lhe é apresentada;

¶ aproximações sucessivas ao conceito são construídas para resolver um certo tipo de problema; num outro momento, o aluno utiliza o que aprendeu para resolver outros, o que exige transferências, retificações, rupturas, segundo um processo análogo ao que se pode observar na História da Matemática;

¶ o aluno não constrói um conceito em resposta a um problema, mas constrói um campo de conceitos que tomam sentido num campo de problemas. Um conceito matemático se constrói articulado com outros conceitos, por meio de uma série de retificações e generalizações;

¶ a resolução de problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação de aprendizagem, mas uma orientação para a aprendizagem, pois proporciona o contexto em que se pode apreender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas.

Considerados esses princípios, convém precisar algumas características das situações que podem ser entendidas como problemas.

Um problema matemático é uma situação que demanda a realização de uma seqüência de ações ou operações para obter um resultado. Ou seja, a solução não está disponível de início, no entanto é possível construí-la.

Em muitos casos, os problemas usualmente apresentados aos alunos não constituem verdadeiros problemas onde o aluno saiba validar estratégias e resultados, desenvolvendo formas de raciocínio e processos, como dedução, indução, intuição, analogia, estimativa, e utilizando conceitos e procedimentos matemáticos, bem como instrumentos tecnológicos disponíveis, porque via de regra, não existe um real desafio nem a necessidade de verificação para validar o processo de solução.

O que é problema para um aluno pode não ser para outro, em função do seu nível de desenvolvimento intelectual e dos conhecimentos de que dispõe.

Resolver um problema pressupõe que o aluno:

i elabore um ou vários procedimentos de resolução como por exemplo, realizar simulações, fazer tentativas, formular hipóteses;

- i compare seus resultados com os de outros alunos;
- i valide seus procedimentos.

Resolver um problema não se resume em compreender o que foi proposto e em dar respostas aplicando procedimentos adequados. Aprender a dar uma resposta correta, que tenha sentido, pode ser suficiente para que ela seja aceita e até seja convincente, mas não é garantia de apropriação do conhecimento envolvido.

Além disso, o aluno precisa sentir-se seguro da própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a auto-estima e a perseverança na busca de soluções é necessário também oportunizar o desenvolvimento de habilidades que permitam pôr à prova os resultados, testar seus efeitos, comparar diferentes caminhos, para obter a solução interagindo com seus pares de forma cooperativamente, trabalhando coletivamente na busca de soluções para problemas propostos, identificando aspectos consensuais ou não na discussão de um assunto, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

Um olhar mais atento para a nossa sociedade mostra a necessidade de acrescentar aos conteúdos sistemáticos aqueles conteúdos que permitam ao cidadão interpretar as informações que recebe cotidianamente, aprendendo a lidar com dados estatísticos, tabelas gráficos, a raciocinar utilizando idéias relativas a probabilidade e à análise combinatória.

Nessa forma de trabalho, o valor da resposta correta cede lugar ao valor do processo de resolução.

O fato de o aluno ser estimulado a questionar sua própria resposta, a questionar o problema, a transformar um dado problema numa fonte de novos problemas, evidencia uma concepção de ensino e aprendizagem não pela mera reprodução de conhecimentos, mas pela via da ação refletida e desafiante quanto a identificação quais conhecimentos, competências, hábitos e valores são socialmente relevantes e em que medida contribuem na construção e coordenação do pensamento lógico-matemático, da criatividade, da intuição, da capacidade de análise e de crítica, que constituem esquemas lógicos de referência para interpretar fatos e fenômenos.

Considerando a matemática uma atividade humana gerada numa determinada cultura, influenciada pela interação de pessoas, dependente também de variáveis relacionadas com o ambiente, a linguagem e as emoções ; ensinar matemática através da solução de desafios e de situações- problema, além de estimular o aluno a desenvolver um espírito criativo e de busca de conhecimento, torna –o partícipe e co-responsável por sua formação intelectual, social e moral.

A experiência

Transcrevemos a seguir uma experiência realizada com alunos em diversas faixas etárias e diversas histórias de vida.

Iniciamos o nosso contato com os alunos através de uma conversa bem informal, para deixa-los bastante a vontade. Pedimos que cada um se apresentasse aos demais colegas do grupo e que falasse um pouco de sua trajetória de vida.

Durante as apresentações, percebeu-se que havia no grupo alunos de diversas faixas etárias (7 anos, 10 anos, 11 anos, 15 anos, 17 anos, 22 anos) alguns apenas estudantes, outros já atuando em diversas profissões (empregadas domésticas, ajudantes de mecânico, músicos, auxiliar de escritório) e que cada um falava de sua história de vida conforme sua idade e experiência vivida e contexto no qual está inserido.

Após ouvirmos cada um , as dúvidas apareceram. O que ensinar? Como e de que forma, objetivando uma pessoa crítica consciente e participante? Tendo consciência de que a sociedade passa por contínuas transformações e que os seres humanos precisam estar preparados para essas mudanças.

Buscando apoio em (PINTO; p.73) “ O ponto de partida do processo formal da instrução não é a ignorância do educando e sim, ao contrário, aquilo que ele sabe; a diferença de procedimento pedagógico se origina da diferença no acervo cultural que possuem a criança e o adulto no momento em que começam a ser instruídos pela escola”. Refletindo sobre a colocação feita acima, percebeu-se que não seria ideal fixar um conteúdo e nem adotar um livro didático elaborado para uma determinada faixa etária; pois tínhamos alunos que estavam em faixas etárias culturalmente diferentes.

As diferentes idades seria um problema? Segundo PINTO; p.73 “ A distinção de idades se traduz pela distinção da experiência acumulada ou seja de educação informal que a sociedade distribui à criança e ao adulto em razão do desigual período de vida que cada um possui”. Então diferentes idades não é bem um problema, mas antes uma solução que pode ser aproveitada durante o processo de ensino aprendizagem. Seres Humanos em idades diferentes, inseridos em uma comunidade vivenciando experiências práticas diversas, podem e devem colaborar durante os momentos de aprendizagem com exemplos já vividos e diferenciados.

O aluno precisa ter a chance de participar dos momentos de aprendizagem com exemplos e experiências práticas, pois isto o levará a fazer uma reflexão sobre o quanto é necessário que ele estude.

Qual método é mais eficaz para ensinar?

“ O que compete ao educador é praticar um método crítico que dê ao aluno a oportunidade de alcançar a consciência crítica instruída de si e de seu mundo. Nestas condições ele descobrirá as causas de seu atraso cultural e material e as exprimirá segundo seu grau de consciência máxima possível em sua situação”. (PINTO. p. 84)

Não se pode apenas seguir um livro. Se tem várias metodologias, como alternativas. Deve se então propiciar ao aluno oportunidades para constantes reflexões e com isso ele compreenderá a sua situação e pelo seu próprio esforço operacionalizará transformações.

Como fazer então para ensinar os alunos?

“ A ação do educador tem de consistir em encaminhar o educando a criar por si mesmo sua consciência crítica, passando de cada grau ao seguinte”. (PINTO. p. 85) .

É necessário que se faça o ser humano pensar. O ser humano não vai conseguir pensar fazendo simples exercícios do tipo ‘ siga o modelo’. Talvez trabalhar com problemas seja uma solução. Não se pode dar garantia de um alto nível de eficácia, mas é uma alternativa. Em vez de exercícios tipo ‘ siga o modelo’, propor a elaboração de problemas. Estes serão elaborados pelos próprios alunos, envolvendo conteúdos que eles tenham interesse em aprender.

Praticando a Experiência

No contato inicial com os alunos, verificamos que pelo programa da escola dever-se-ia desenvolver com os alunos as quatro operações, mínimo múltiplo comum, frações e medidas. A melhor maneira encontrada para fazer isso, era trabalhar com situações problemas. Então pediu-se que cada um dos alunos elaborasse um problema, sobre o que quisesse. Alguns ficaram um pouco receosos e até perguntaram se o problema podia ter mais de uma operação. Outros começaram logo a fazer. Quando os alunos terminaram, os problemas foram recolhidos e colocados no quadro para a classe toda resolver. Usou-se nos problemas o nome do próprio aluno e se tentou não alterar seus dados. Apenas foram corrigidos alguns erros de português. Cada aluno, na hora de resolver os problemas, usou a sua própria interpretação.

Cita-se aqui alguns problemas e suas soluções:

Problema 1:

Ž Manoel tem um automóvel com o qual vem para o colégio todos os dias. O automóvel gasta 1 litro de gasolina a cada 10 km percorridos. Como o caminho da casa de Manoel até o colégio tem 32 Km, pergunta-se: quantos litros de gasolina Manoel vai gastar em 14 dias?

Solução 1:

$$32 \times 14 = 448$$

$$448 : 10 = 44,8$$

Solução 2:

$$32 : 10 = 3,2$$

$$3,2 \times 14 = 44,8$$

No problema acima foram apresentadas duas soluções, porque uma parte dos alunos a fez conforme a primeira e outra, conforme a segunda. Ao alunos que apresentaram a primeira acharam que a outra estava errada e vice-versa. Então se propôs à classe toda que fizessem a interpretação de cada uma das soluções apresentadas e vissem qual delas estava errada.

Acompanhando o raciocínio feito na solução 1, tem-se:

s o caminho da casa de Manoel até o colégio tem 32 km e se quer saber quantos quilômetros Manoel vai andar em 14 dias, percorrendo o caminho todos os dias.

$32 \times 14 = 448$. Então Manoel vai percorrer 448 Km.

Ž O automóvel gasta 1 litro de gasolina a cada 10 km percorridos. Se em 14 dias Manoel percorreu 448 Km, $448 : 10 = 44,8$. Então Manoel vai gastar 44,8 litros de gasolina.

Agora a solução 2:

Ž O automóvel de Manoel gasta 1 litro de gasolina a cada 10 Km percorridos e o caminho da casa de Manoel até o colégio tem 32 Km.

Neste caso, $32 : 10 = 3,2$. Então ele gasta 3,2 litros de gasolina para percorrer o caminho num dia.

Quer-se saber quantos litros de gasolina Manoel vai gastar em 14 dias.

Então $3,2 \times 14 = 44,8$. Manoel vai gastar 44,8 litros de gasolina em 14 dias.

Quando o trabalho foi terminado, os alunos perceberam que nenhuma das duas estava errada, que apenas foram usados ‘caminhos’ diferentes, que levavam ao mesmo resultado.

Sempre nos problemas em que surgiram duas soluções, fazia-se o acompanhamento do raciocínio de ambas para ver se havia algum erro. Os próprios alunos pediam para fazer a correção das duas soluções, não se contentando em apenas ouvir o professor dizer ‘este está certo’ ou ‘este não está certo’. Eles queriam saber o porquê do certo e do errado.

Problema 2:

& Uma professora recebeu 4 pacotes de cadernos com 25 em cada um. Ela deu 3 cadernos para cada um de seus 28 alunos. Quantos cadernos restaram?

Solução 1:

$$25 \times 4 = 100$$

$$28 \times 3 = 84$$

$$100 - 84 = 16$$

Solução 2 :

$$25 \times 4 = 100$$

$$100 : 28 = 3 \text{ e sobra } 16.$$

Acompanhando o raciocínio da solução 1 tem-se:

& Uma professora recebeu 4 pacotes de cadernos com 25 em cada um.

Então, $25 \times 4 = 100$. Obtém-se a quantidade total de cadernos que é 100.

A professora deu 3 cadernos para cada um de seus 28 alunos.

Logo $28 \times 3 = 84$. Obtém-se a quantidade de cadernos que é distribuída aos alunos ; e que é 84 cadernos.

Quer se saber a quantidade de cadernos que restaram, após distribuir 3 cadernos para cada aluno.

Então, $100 - 84 = 16$. Restaram 16 cadernos.

Solução 2:

& Uma professora recebeu 4 pacotes de cadernos com 25 em cada um.

Fazendo $25 \times 4 = 100$; obtém-se a quantidade de cadernos que é 100.

A professora quer distribuir os cadernos a seus 28 alunos e quer saber quantos vão restar após a distribuição.

Então $100 : 28 = 3$ e sobra 16. Cada aluno vai receber 3 cadernos e ainda vão restar 16 cadernos.

Problema 3 :

R Com 129 tampinhas, quantas dúzias podemos formar?

Solução 1 :

$129 : 12 = 10$ e sobra 9

Solução 2 :

$12 \times 10 = 120$

$129 - 120 = 9$

Acompanhando o raciocínio da solução 1 tem – se :

$129 : 12 = 10$ e sobra 9. Posso formar 10 dúzias e restaram ainda 9 tampinhas.

Solução 2 :

Fazendo $12 \times 10 = 120$. Em 10 dúzias tem – se 120 tampinhas.

Como se dispõe de 129 tampinhas para agrupar em dúzias, pode se então formar 10 dúzias, $(129 - 120 = 9)$ e ainda restaram 9 tampinhas.

Citamos a seguir mais alguns exemplos de problemas que foram apresentados pela classe com uma única solução.

Problema 4 :

% Uma vendedora é comissionada em 3%. Vendeu R\$ 20.000,00. Qual seria a sua renda ao final do dia?

Solução apresentada pelos alunos:

$$20.000,00 \times 3 = 60.000,00 \text{ e } 60.000,00 : 100 = 600,00$$

A renda da vendedora no final do dia é de R\$ 600,00.

Problema 5 :

€ Um motoqueiro que entrega jornais percorre por dia 18,25 Km. Quantos quilômetros percorrerá ao final de 18 dias?

Solução apresentada pelos alunos:

$18,25 \times 18 = 328,50$. O motoqueiro terá percorrido 328,50 Km ao final dos 18 dias.

Problema 6 :

¿ Comprei um televisor de 16 polegadas. Dei de entrada R\$ 500,00 mais 2 prestações. Qual serão os valores de cada prestação se a TV custou R\$ 1.515,00?

Solução apresentada pelos alunos:

$$1.515,00 - 500,00 = 1.015,00$$

$$1.015,00 : 2 = 507,50$$

Cada prestação custará R\$ 507,50.

Os problemas número 7 e 8 foram trazidos por um aluno para a classe como sendo um desafio aos demais colegas. Foi dado um prazo para a resolução e após o término do prazo foram colocados no quadro as soluções encontradas.

Problema 7 :

• Num colégio, a classe nº 1 tem 48 alunos e a classe nº 2 tem 42 alunos. O professor de matemática organiza uma olimpíada entre as duas classes e quer formar equipes com o maior número possível de alunos de cada classe de maneira que cada equipe tenha o mesmo número de alunos. Qual deverá ser o número de alunos por equipe?

Solução 1 :

42 é divisível por 1, 2, 3, **6**, 7, 14, 42

48 é divisível por 1, 2, 3, 4, **6**, 8, 12, 16, 24, 48

Cada equipe deve ter 6 alunos.

Solução 2:

M.D.C. (48, 42) = 6

O número de alunos por equipe é 6.

Todos da classe com exceção de um aluno resolveu os problema conforme solução 1.

Apenas um aluno, que é repetente e que tem aula particular em casa fez conforme a solução 2.

Problema 8 :

” Quantos alunos há na nossa classe, se sabemos que esse número de alunos é o mesmo quando os contamos de 8 em 8 ou de 10 em 10?

Solução 1:

8 - 8, 16, 24, 32, **40**, 48,

9 - 10, 20, 30, **40**, 50, 60,

Na nossa classe há 40 alunos.

Solução 2 :

M.M.C. (8, 10) = 40

Na nossa classe tem 40 alunos.

CAPÍTULO 9 - ANÁLISE DA PESQUISA

Apresentação e análise dos dados obtidos no questionário

O questionário foi composto por perguntas abertas, que possibilitaram uma explanação pessoal e clara das idéias de cada um dos questionados, e fechadas, que contribuíram com objetividade para o esclarecimento de alguns itens.

Foi feita uma análise de cada questão, para que os resultados fossem examinados atentamente.

Pergunta nº 1 – Idade

Idade	Nº de alunos	Percentual
7 – 12	2	25%
13 – 18	2	25%
19 – 24	1	12,5%
25 – 30	2	25%
31 – 36	0	0%
37 – 42	1	12,5%

A tabela nos mostra que 25% dos alunos questionados têm idade entre 7 e 12 anos, 25% têm idade entre 13 e 18 anos, ou seja, 50% dos entrevistados estão justamente na idade em que se cursa a escola formal. Temos ainda 12,5% com idade entre 19 e 24 anos, 25% com idade entre 25 e 30 anos, temos então 37,5% dos entrevistados com idades entre 20 e 30 anos, que normalmente é uma idade mais voltada para a técnica e também a idade em que normalmente se cursa o ensino superior. E finalizamos com a fase da vida que é depois dos trinta e tem também suas características. Temos nesta fase 0% com idade entre 31 e 36 anos e 12,5% com idade entre 37 e 42 anos. Usamos a idade de 42 anos como limite de faixa etária, por ter sido a maior idade dos alunos questionados.

As diferenças nas idades é um problema?

“ A distinção de idades se traduz pela distinção da experiência acumulada, ou seja de educação informal que a sociedade distribui a criança e ao adulto em razão do desigual período de vida que cada um possui” (PINTO, 1987 p. 73).

Idades diferentes não é bem um problema, mas antes uma solução que pode ser aproveitada. Pessoas em idades diferentes, com níveis de experiências diversas podem colaborar durante os momentos de aprendizagem, com exemplos práticos já vividos e diferenciados.

Pergunta nº 2 – Participa de alguma atividade fora da escola.

Atividade	Nºde alunos	Percentual
Academia	1	12,5%
Clube	2	25%
Grupo Escoteiro	2	25%
Cursos Extras	2	25%
Outras Atividades	1	12,5%
Não Participa	0	0%

Dos alunos entrevistados, 12,5% participam de Academia, 25% participam de algum tipo de atividade no Clube, 25 % participam de atividades escoteiras, 25% fazem cursos extras e 12,5 % participam de outras atividades, como futebol e organização de eventos.

Pergunta nº 3 – Você participa desta atividade fora da escola por que:

Motivo	Nº de alunos	Percentual
Você gosta, acha agradável	6	75%
Por necessidade, obrigação, imposição	0	0%
Não tem razão especial, simplesmente participa.	2	25%

Dos entrevistados, 75% consideram ser agradável e gostam de participar de uma atividade fora da escola e apenas 25% disseram que não tem nenhuma razão especial, simplesmente participam.

Os alunos participam de atividades fora da escola por considerarem agradáveis, no entanto ainda uma grande maioria, tem muita aversão pela matemática que é trabalhada na escola. Será que para acontecer esta participação nas atividades fora da escola o aluno não necessita de nenhuma matemática? Nenhuma noção de tempo, medida, adição, subtração, multiplicação? Será que a matemática trabalhada na escola não é uma matemática muito distante da matemática da vida?

Para Carraher (1994, p.12) afirma que o modelo tradicional de educação já existia na Idade Média e que essa forma de educação é inviável, pois: “ do mesmo modo em que o café é passivamente consumido pelo freguês da lanchonete, o conhecimento é consumido pelo aluno; isto é, ele recebe o conhecimento já pronto e organizado e seu único trabalho consiste em engolir”.

Fazendo uma crítica a matemática escolar Luís Santaló fala que o modo de encarar a matemática como uma ciência exata, determinista, deve ser substituído pelo pensar estatístico, probabilístico. Seu ensino deve estimular a criatividade e mostrar que a matemática está sempre procurando modificações, adaptações. Não deve apenas resolver, mas também propor problemas. Para ele: “ Por meio de uma ação alternada propor/resolver é que a matemática avança, desenvolve-se e cresce”. (Santaló, 1996, p.20)

Pergunta nº 4 – Por que você está estudando?

Motivo	Nº de alunos	Percentual
Fazer Faculdade	4	50%
Ter uma profissão	1	12,5%
Novos Conhecimentos	2	25%
Não Informou	1	12,5%

Como maior relevância de objetivo dos pesquisados, com 50% das assertivas, constatamos claramente que o aluno tem como horizonte o ensino superior.

Justifica-se esta argüição pelo resultado em segunda instância, mais ponderado pelos pesquisados, de adquirir novos conhecimentos, constando no patamar de 25%. O aluno anseia por uma educação permanente conduzindo o a uma cidadania plena.

Pergunta nº 5 – Trabalha?

	Nº de alunos	Percentual
Sim	5	62,5%
Não	3	37,5%

Pergunta nº 6- Qual atividade?

Transcrevemos a seguir as atividades citadas pelos alunos questionados como sendo uma atividade considerada como um trabalho.

- i Tarefas da escola
- i Ajudo meu pai
- i Corto grama e lavo louça
- i Professora de Educação Física
- i Gerente Administrativa

Pergunta nº7 – Você gosta das aulas de matemática?

	Nº de alunos	Percentual
Sim	6	75%
Não	2	25%

Os alunos que gostam das aulas de matemática correspondem a 75% dos pesquisados. Observamos informalmente que estes 75% concentram-se

nas faixas etárias menores. O que será que leva os alunos a medida que avançam na trajetória escolar não simpatizar mais tanto com a matemática?

Citam-se a seguir os motivos alegados pelos pesquisados sobre o gostar ou não gostar da matemática.

- i Gosto de fazer contas
- i Matemática é fácil
- i Por ser útil no dia-a-dia
- i Por ser legal
- i Gosto da matéria, mas o meu professor é chato
- i Gosto dos cálculos
- i A matemática não permite erros, é uma ciência exata
- i É muito exata, sem margem de erros; difícil

Pergunta nº 8 – Você acha o ensino da matemática

Opções	Nº de alunos	Percentual
Agradável	5	62,5%
Muitas vezes tendo que ser decorado	1	12,5%
Difícil	2	25%

Pergunta nº 9 – As aulas de matemática são:

	Nº de alunos	Percentual
Expositivas(o professor apenas explica o conteúdo)	1	12,5%
Chatas e Cansativas	1	12,5%
Legais, primeiro o professor explica com material concreto e depois ele dá exercícios.	6	75%

Um percentual de 62,5% considera o ensino da matemática agradável e 75% consideram as aulas de matemática como legais, quando primeiro o professor explica com material concreto e depois dá exercícios. E

próximo a 68% (ver pergunta nº 10) que é uma porcentagens média entre as duas anteriores, considera o conteúdo que o professor ensina, útil no seu dia-a-dia. Creio que há a percepção do uso deste conhecimento mais em nível inconsciente do que concreto propriamente dito, pois quando se calcula quanto dinheiro é necessário para comprar 5 pães ou 7 pães, nem sempre se tem claro que estamos realizando uma operação de soma ou de porcentagem ou até mesmo uma progressão.

Onde perdemos o elo mágico entre comprar pães, pagar e receber o troco e a matemática sistemática oferecida na escola?

Estamos vivendo matemática e no então temos tanto aversão a ela. Temos então aversão pela vida?

Para o matemático e lógico Seymour Papert (1995), o que a escola ensina não é necessariamente o que utilizamos quando temos que resolver um problema real. Quando alguém está em um supermercado e tem que somar o preço de dois produtos, por exemplo, $11,00 + 19,00$ é muito provável que faça a adição assim: Junta 1,00 dos 11,00 aos 19,00 dá 20,00 e sobra 10,00, junta os 10,00 aos 20,00 e dá 30,00.

D'Ambrósio (1986, p. 14) tem preocupações com a educação matemática ao dizer que: Creio ser absolutamente insustentável a argumentação de que a matemática deve ser construída como um edifício lógico em que se superpõem conceitos, em que se superpõem resultados, e que a sofisticação atingida depende realmente de quão alto se vai nessa superposição de tijolos para construir o edifício.

Já abordamos no texto que a matemática não se limita a atos formais isolados de um contexto, mas é uma atividade humana gerada numa determinada cultura, influenciada pela interação de pessoas e acreditamos que pautar o ensino da matemática na solução de desafios e de situações - problemas, além de estimular o aluno a desenvolver um espírito criativo e de busca de conhecimento, torna-o partícipe e co-responsável por sua formação intelectual, social e moral.

Pergunta nº 10 – O conteúdo que o professor ensina você considera:

	Nº de alunos	Percentual
Útil no seu dia-a-dia	5	62,5%
Sem utilidade	1	12,5%
Pouca usabilidade	2	25%

Pergunta nº 11 – Para facilitar o ensino da matemática o professor deverá:

Método	Nº de alunos	Percentual
Usar recursos tecnológicos como: TV, vídeo, retroprojeto, computador, etc	1	12,5%
Fixar mais os conteúdos com exercícios	5	62,5%
Explicar mais	1	12,5%
Outro método	1	12,5%

A necessidade de fixar os conteúdos com mais exercícios; isto faz com que se assimile as operações dentro de um sistema lógico, para que haja apropriação deste conhecimento em nível mais familiar. É como no cotidiano, transformar o abstrato em comum.

Temos 12,5% dos alunos pesquisados que preferem outro método. Quando questionados sobre qual o método (maneira) que o professor usa, que você mais aprende; também alguns dos outros que assinalaram outra alternativa, emitiram sua opinião. Listamos algumas opiniões:

- i matemática com cubinhos (material dourado)
- i Ler todo o exercícios para depois os alunos fazerem
- i Ajudando, dando tarefas
- i Jogos, competição entre filas
- i Resolver problemas e ganhar alguma coisa por isso

Na lista das opiniões, atentamos para as duas últimas respostas, pois denotam o que genericamente se associa aos números, competição, ganho,

o primeiro e o último, o melhor e o pior que remete a contar numericamente, com pouca visão de valores éticos ou afetivos; puramente técnico.

Pergunta nº 12 - Como você estuda em casa?

Faz os exercícios:		Nº de alunos	Percentual
Todos de uma vez	Ajuda	3	37,5%
	Sozinho	2	25%
Um pouco por dia	Ajuda	1	12,5%
	Sozinho	2	25%

O questionamento supra citado refere-se a: se o aluno executa suas atividades individualmente ou com ajuda. Constatou – se que 50% executam suas atividades sem auxílio e que os outros 50% realizam suas atividades com ajuda (mãe, pai, professora particular, colegas e amigos). Temos também o fato de 37,5% dos entrevistados executam suas atividades parceladamente.

Pergunta nº 13 – Quais são as suas dificuldades no aprendizado da matemática?

Dificuldades	Nº de alunos	Percentual
Porcentagem	1	12,5%
Raiz Quadrada e Potenciação	1	12,5%
Lembrar das contas e medo do prof.	2	25%
Pouca Explicação e medo do professor	1	12,5%
Não tenho dificuldades	1	12,5%
Interpretar a questão	2	25%

Apenas 12,5% dos entrevistados afirmam não ter dificuldades com a matemática.

O que me chama à atenção é, conseqüentemente, preciso fazer digno de menção, são os alunos que responderam como tendo “ medo do

professor”, o que corresponde a 37,5% que, coincidentemente, é equivalente a não conseguir lembrar das contas e achar pouco a explicação. Continuando a análise, constatamos claramente que 87,5% tem dificuldades na compreensão da ciência matemática. Aí elabora-se a seguinte configuração:

- i o aluno não gosta do professor, 37,5%.
 - i É uma ciência muito complexa ao entendimento, 50%.
- Vá entender a matemática?

Na percepção do aluno a matemática precisa ser compreendida, as questões devem ser interpretadas e , isto não é uma questão concreta, exata, é uma questão de lógica é acima de tudo uma questão de viver a vida.

Pergunta nº 14 – Que disciplina você tem: mais facilidade? menos facilidade?

Dialeticamente, argüia em relação á matemática, considerando subjetivamente que os alunos têm inferência de outras disciplinas mais convincentes, ou mais positivas. Digo do patamar da matemática que 50% tem menos facilidade, contrapondo o dado a 50% que consideram a matemática como não representando o problema-primo.

Pergunta nº15 –Na sua opinião como deve ser o professor de matemática?

Opinião	Nº de alunos	Percentual
Legal e Calmo	2	25%
Explicar bastante o conteúdo e Calmo	3	37,5%
Inteligente	1	12,5%
Deve ter métodos mais modernos	1	12,5%
Atencioso com o grupo (Humano) e Calmo	1	12,5%

Segundo as respostas obtidas, percebe-se claramente, pelo percentual de 75%, que é de grande importância para o aluno que o professor seja calmo.

Como segundo requisito, em ordem de importância, 37,5% referem-se a que além de ser calmo explique bastante o conteúdo e 25%, fazem preleção em que o mesmo seja também uma pessoa legal.

Questionando sobre o por que a figura do professor é tão importante nos remetemos a outro aspecto ; de que matemática não é só fazer conta, mas no processo de ensino/aprendizagem deve haver empatia, compreensão e alguém que desperte este caminho. Não é necessário só explicar bastante o conteúdo, mas levar o aluno a este contato empírico, a esta existência com o dado e com a situação; à experiência de fato, para que isto faça parte do processo cognitivo do aluno. As características demonstram que os alunos necessitam ter claro o seu relacionamento com o professor, almejando maior interação e conseqüentemente maior possibilidade de aprender.

Apresentação e Análise dos dados referente às Entrevistas.

Para elucidar melhor a etapa de análise dos dados, proposto no início deste capítulo, faz-se necessária a apresentação, seguida da interpretação dos dados referentes às entrevistas.

A entrevista, neste caso, foi apenas um tipo de apêndice interpretativo aos dados anteriormente apresentados (questionário) . Não se quis com ela coletar dados objetivos, mas interpretar as idéias dos entrevistados. Trata-se, então, de uma entrevista não diretiva, dando condições ao respondente de falar a respeito de si próprio, da escola e sobre a matemática, com base num roteiro previamente estabelecido.

As entrevistas foram feitas para que o diálogo, entre nós e o respondente, nos oportunizasse uma compreensão mais global. Eram marcadas e explicadas previamente. Esclarecíamos os objetivos gerais da pesquisa, elucidando a função das entrevistas, no sentido de colher informações a respeito da educação matemática. Convém destacar que alguns dos alunos da amostra, mesmo tendo concordado em dar o seu depoimento, no momento do encontro alegaram outro compromisso, tendo que ser substituídos por novos entrevistados.

As entrevistas aconteceram em três tempos ou, em três séries; pois este modelo de entrevista fenomenológica em profundidade envolve a condução de uma série de três entrevistas separadas com cada participante. O comportamento das pessoas torna-se significativo e compreensivo quando colocado no contexto de suas vidas e as vidas daqueles que o cercam. Sem contexto, há pouca possibilidade de explorar o significado de uma experiência (Patton, 1989). Entrevistadores que se propõem a explorar seus assuntos pelo arranjo de um único encontro com o entrevistado que nunca encontraram antes, é como trilhar sobre uma camada de gelo fina. Dolbeare e Schuman (Schuman, 1982) nomearam a série de três entrevistas que caracteriza esta abordagem e permite ao entrevistador e participante sondarem a experiência e coloca-la no contexto. A primeira entrevista estabelece o contexto da experiência dos participantes. A segunda, permite aos participantes reconstruírem os detalhes de suas experiências dentro do contexto no qual ocorre. E a terceira, encoraja os participantes a refletirem sobre o significado de suas experiências apreendidas por eles.

Em relação à estrutura, é importante salientar que se obedeça à estrutura de cada uma das entrevistas. Cada entrevista inclui uma atitude de decisão que o entrevistador deve seguir, mesmo que seja tentado a se afastar dela. Tanto o participante quanto o entrevistador, devem manter o sentido do foco de cada entrevista da série. Além disso, cada entrevista oferece os fundamentos que vão iluminar a próxima. Há uma lógica para as entrevistas, e perder o controle de sua direção é perder o poder daquela lógica e de seus benefícios. No processo de condução das três entrevistas, o entrevistador deve buscar equilíbrio no ambiente fazendo com que o participante fale à vontade, mas tentando fazê-lo não perder o foco.

Para realizar a proposta de cada uma das três entrevistas, Dolbeare e Schuman (Schuman, 1982) usam o formato de 90 minutos. Este tempo é considerado ideal, considerando que o objetivo dessa abordagem é fazer os participantes reconstruírem a experiência de suas vidas. É importante que a duração seja decidida antes do processo de entrevista iniciar.

É preciso dar unidade para cada entrevista, que deve ter um início, meio e fim. E os entrevistadores devem adequar suas habilidades entre o tempo e as técnicas da entrevista.

Os entrevistadores precisam agendar e respeitar o tempo para cada entrevista com os diferentes participantes. Esses 90 minutos parecem um bom tempo porque os participantes se sentem levados a sério. Eles precisam mesmo saber o tempo, porque eles também têm suas agendas e, se não souberem o tempo, eles podem ficar ansiosos.

Mesmo que a entrevista esteja interessante, o entrevistador deve parar naquele tempo já predeterminado anteriormente. Se coisas foram ditas pelo entrevistado depois do término da entrevista, quando o gravador algumas vezes já está desligado, é difícil de usar mais tarde, pois você não terá nenhuma prova.

A estrutura das três entrevistas fica melhor quando o entrevistador dá um intervalo entre 3 dias e 1 semana entre uma entrevista e outra. Esse tempo é bom para o participante refletir sobre a primeira entrevista, mas não é tempo o bastante para ele esquecê-la. Para o entrevistador, esse tempo é bom porque evita entrevistas idiossincráticas na qual o participante pode ter tido um dia terrível, estar doente, etc.

Por outro lado, essas três entrevistas de 90 minutos cada e com um espaço de três dias entre cada uma delas, afetam os entrevistadores e os participantes positivamente, causando uma boa relação entre eles.

Não há nada absoluto no mundo das entrevistas. Você pode mudar a estrutura quando há um caso de impossibilidade de cumprir o que foi acordado entre entrevistador e entrevistado. Você pode mudar tanto a duração das entrevistas, quanto o espaçamento entre elas.

As entrevistas aconteceram na seguinte forma: Convidava-se o entrevistado a participar do diálogo, explicavam – se - lhe os objetivos do estudo e começava-se então a entrevista.

Todos os encontros foram gravados. Geralmente, o gravador ficava discretamente sobre a mesa, junto a uma cópia da ficha de entrevista. (Anexo). A ficha servia de linha mestra para não haver desvio do assunto.

Nenhum dos alunos se opôs ao uso do gravador.

O clima inicial da entrevista era um tanto tenso, e quando solicitados a falar sobre a matemática, primeiramente espelhava-se aversão preconceituosa que muito cedo é difundida no meio escolar. Após esse primeiro instante, o entrevistado processava a resposta elaboradamente, assumindo um ar pensativo.

Ao terminar todas as entrevistas, as fitas foram ouvidas e transcritas.

FINALIZANDO O DIÁLOGO

A chamada “matemática escolar” está alicerçada sobre bases, que colidem com as características da “matemática investigadora”.

Uma é a perspectiva do silêncio, na qual o aluno se vê somente como objeto e não como alguém que se desenvolve enquanto age, aprende, planeja ou escolhe. O aluno sente-se “surdo” porque não aprende com as palavras do professor e “mudo”, porque não tem voz.

Faz sentido pensar que a perspectiva do silêncio se relaciona com a aversão que a matemática desperta em muitos alunos e que eles mencionam nas entrevistas como “a informação foge da cabeça”, “chega na hora, dá um branco na cabeça”.

A outra, é a da autoridade externa. Neste caso, a voz do professor que é autoridade é ouvida, mas nunca submetida a crítica. Os conhecimentos e significados são fixos e absolutos. O aluno, não houve a sua voz interior, nem oferece qualquer resistência às concepções e práticas do professor, único autorizado a deter e repassar o conhecimento.

Baseamos esta reflexão na coletânea de sugestões feita entre os alunos, que com suas opiniões traçaram o perfil do professor de matemática.

Na opinião dos alunos o professor deve:

- i Ser legal e calmo;
- i Explicar bastante o conteúdo e ser calmo;
- i Ser inteligente;

- i Ter métodos mais modernos ;
- i Ser atencioso com o grupo (humano) e calmo.

Observamos que o aluno considera como característica fundamental; o professor de matemática ser calmo. Sugerimos que cada educador faça a sua reflexão e questione-se sobre a importância de ser um professor calmo. E quem educa o educador??

As novas concepções em educação matemática propõem situações que promovam buscas, questionamentos, comparações entre diferentes soluções, diálogos, situações estas que se assemelham ao modo como o indivíduo absorve as práticas matemáticas da sua cultura.

Tendo em vista os aspectos relativos a educação matemática apresentados, destaca-se a necessidade dos educadores matemáticos, refletir sobre os itens abaixo destacados:

- i a importância de um planejamento flexível e adequado à vivência do aluno, considerando suas concepções prévias e o conhecimento científico já construído pela humanidade;
- i os critérios que determinam o alcance dos objetivos;
- i os conceitos, sua seqüência e os níveis em que serão abordados;
- i os procedimentos e recursos a serem utilizados, criando ambientes solicitadores de aprendizagem;
- i o trabalho coletivo que favorece a construção de novas formas de pensar, oportunizando o desenvolvimento da autoconfiança, da interação no grupo e da vivência democrática;
- i os Temas de Relevância Social, entendidos como os fatos que acontecem no ambiente da escola, da cidade, do país e, em especial, os interesses e expectativas dos alunos;
- i a possibilidade de ampliar a concepção de avaliação.

Como a Educação Matemática pressupõe um processo dinâmico, no qual professor e aluno re-elaboram o conhecimento, ressalta-se a importância da avaliação, enquanto análise de desempenho, identificação de falhas e de avanços de todos os envolvidos. Essa análise tem como objetivo maior orientar para um replanejamento do processo educacional.

A avaliação, considerada aqui, como instrumento de aprendizagem relacionado a objetivos e critérios estabelecidos em consonância com a proposta pedagógica da escola, pode vir a representar a integração entre o saber, o saber fazer, o ser e o conviver.

Saber e Saber Fazer concretizam-se a partir da resolução de problemas.

Saber Matemática envolve tanto a compreensão de conceitos quanto a habilidade de aplicá-los em situações concretas, permitindo aprimorar a consciência de valores e de normas indispensáveis ao SER e o CONVIVER.

Destaca-se que a avaliação pode e deve constituir tanto um processo individual como de grupo. Necessita ter como referência a negociação de significados através do diálogo, o qual oportunizará a abertura ao outro e a superação do medo de errar.

O Conselho Nacional de Supervisores de Matemática; analisando as características básicas que o aluno de matemática deverá apresentar no próximo século, destaca-se a necessidade de se preparar para a mobilidade. Nesse sentido apresenta um conjunto de habilidades que a escola deverá enfatizar. São elas:

resolução de problemas, comunicação de idéias matemáticas, raciocínio matemático, aplicação da matemática a situações da vida quotidiana, atenção para com a 'razoabilidade' dos resultados, estimação, habilidades apropriadas do cálculo, raciocínio algébrico, medidas, geometria, estatística e probabilidade. (Lorenzato e Vila, 1993, p.42).

Encarando com seriedade essas competências a educação matemática centra-se em grandes objetivos e, conseqüentemente, procura proporcionar aos alunos:

[...] uma perfeita compreensão dos conceitos e princípios matemáticos, raciocinar claramente e comunicar efetivamente idéias matemáticas, reconhecer aplicações matemáticas no mundo ao seu redor e abordar problemas de matemática com segurança. (Lorenzato e Vila, 1993. p. 41).

As novas concepções em educação matemática propõem situações de busca, questionamentos, comparações entre diferentes soluções, diálogos, enfim, situações semelhantes ao modo como o indivíduo absorve e transforma as práticas matemáticas da sua cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ASSMANN,H. **Paradigmas educacionais e corporeidade**. 3ª ed. Piracicaba: Unimep, 1995.

ASSMANN,H. **Metáforas novas para reencantar a Educação**: epistemologia e didática. Piracicaba: Unimep, 1996.

ASSMANN,H. **Reencantar a Educação**: rumo à sociedade aprendente. Petrópolis, RJ:Vozes, 1998.

BIEMBENGUTT, M. S. **Modelagem Educacional**.Texto, mimeo, 1999.

BLOOM,B.S. et al. **Taxionomia dos objetivos educacionais** . Porto Alegre, Globo,1977.

CARDOSO, C. M. **A canção da inteireza: Visão holística da educação**. São Paulo: Summus, 1995.

DÁUGUSTINE, C.H. **Métodos modernos para o ensino da matemática**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1976.

D'AMBRÓSIO,U.**Da realidade à ação**: reflexões sobre Educação Matemática. Campinas: UNICAMP, 1986.

_____. Globalização, Educação multicultural e a Etnomatemática.

JORNADA DE REFLEXÃO E CAPACITAÇÃO SOBRE A MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA DE JOVENS E ADULTOS. Rio de Janeiro: MEC/SE de Educação Fundamental, 1995.

D'AMBRÓSIO, B. Formação de professores de Matemática para o século XXI: o grande desafio. **PRÓ-POSIÇÕES**. v.4, n. 1, mar., 1993.

DANTE, L.R. **Didática de Resolução de problemas de Matemática**. São Paulo: Ática, 1991.

DIENES, Z. P. **As seis etapas do processo ensino aprendizagem em Matemática**. São Paulo, EPU/MEC, 1975.

Di RICCO, G.M.J. **Educação de Adultos: Uma contribuição para seu estudo no Brasil**. São Paulo: Loyola, 1979.

FIALHO, F.A. P. **Introdução ao estudo da consciência**. Curitiba: Genesis, 1998.

FIALHO, F. A. P. **A Eterna Busca de Deus**. Sobradinho: D.F.: EDICEL, 1993.

FIALHO, F. A. P. **Ciências da Cognição**. Florianópolis: Insular, 2001.

FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.

_____. **Educação e Mudança**; tradução de Moacir Gadotti e Lilian Lopes Martin. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979. Coleção Educação e Comunicação vol. 1.

FURTER, P. **Educação e vida**. 10ª ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1988.

GOLEMAN, D. KAUFMAN, P. e RAY, M. **O Espírito Criativo**. São Paulo: Editora Cultrix, 1999.

KAMII, C & DECLARCK G. **Reinventando a aritmética: implicações da Teoria de Piaget**. São Paulo: Papirus, 1988.

LÉON, A. **Psicopedagogia dos adultos**. São Paulo: Nacional, 1977.

LIEVEGOED, B. **Fases da vida : crises e desenvolvimento da individualidade**. São Paulo: Editora Antroposófica, 1984.

LORENZATO, S.; VILA, M.C. **REVISTA ZETETIKÉ**. UNICAMP. v.1, 1993.

MASLOW, A. **Maslow no gerenciamento**. Rio de Janeiro: Ed: Qualitymark, 2000

MAZA, C. **Aritmética y representación: de la comprensión del texto al uso de materiales**. Barcelona: Piados, 1995.

MOSQUERA, J.J.M. **Vida adulta: personalidade e desenvolvimento**. Porto Alegre: Sulina, 1978.

OSTROWER, F. **Criatividade e Processos de Criação**. 13ª. ed.. Petrópolis: Vozes, 1999.

PAVANELLO, R.M. O que ensinar de Matemática hoje? **REVISTA TEMAS E DEBATES**. SBEM, v. II, nº 2, p. 5-7, 1989.

POVEY, H. **Beginning mathematics teacher's ways of knowing: the link with working for emancipatory change**. Curriculum Studies, Vol 5, Nº3, 329-343.

PIAGET, J. **Fazer e compreender**. São Paulo, Melhoramentos, 1978.

POLYA,G. **A arte de resolver problemas**. São Paulo : Interciência, 1978.

PREDEBOM, J. **Criatividade** : abrindo o lado inovador da mente- São Paulo: Atlas, 1998.

RESTREPO, L.C. **El derecho a la ternura**. 5ª ed. Bogotá: Arango, 1995.

RODRÍGUEZ,G. Area de Conocimiento: didáctica de la matemática. Madrid: Editorial Síntesis, S.A, 1991.

ROSA, M. **Psicologia da idade adulta**. Petrópolis, Vozes, 1983.

SALLES,C. A . C.**Individuação: o homem e suas relações com o trabalho, o amor e o conhecimento**. Imago Editora, Rio de Janeiro, 1992.

SANTALÓ, L. **A matemática para não matemáticos**. In: PARRA, Cecília; SAIZ, Irmã. (Org). Didática da matemática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância da UFSC, 2001.

SMOLE, K. **A Matemática na Escola Infantil**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

SOUKI, Ô. **Paixão por Marketing**: o fantástico diferencial dos gênios. São Paulo, Editora Souki House, 2000.

ANEXOS

CARTA ENCAMINHAMENTO DO QUESTIONÁRIO

Blumenau, março de 2003.

Prezado aluno(a)

Estamos realizando uma pesquisa para a tese de doutorado na área de Engenharia de Produção sobre a matemática.

Este trabalho constará de um questionário com 15 perguntas.

Gostaríamos da sua colaboração, para obter dados, para podermos analisar e tornar mais prazeroso o ensino da matemática.

Os dados não comprometerão os alunos que o responderem.

Agradecemos a todos pela colaboração.

Cordialmente,

Hannelore Nehring

QUESTIONÁRIO

1. Idade: _____

2. Participa de alguma atividade fora da escola:

() Academia

() Clube

() Grupo Escoteiro

() Cursos Extras

() Outras Atividades. Quais? _____

() Não participa de atividades de grupo.

3. Você participa desta atividade fora da escola por que:

() Você gosta , acha agradável

() Por necessidade, obrigação, imposição.

() Não tem uma razão especial, simplesmente participa.

4. Por que você está estudando? Cite três motivos.

5. Trabalha?

6. () sim () não Qual atividade : _____

7. Você gosta das aulas de matemática?

() sim Cite três motivos:

() não. Cite três motivos:

8. Você acha o ensino da matemática:

- ☐ Agradável
- ☐ Muitas vezes tendo que ser decorado
- ☐ Difícil

9. As aulas de matemática são:

- ☐ Expositivas (o professor apenas explica o conteúdo)
- ☐ Chatas e cansativas
- ☐ Legais, primeiro o professor explica com material concreto e depois ele dá exercícios.

10. O conteúdo que o professor ensina você considera:

- ☐ Útil no seu dia-a-dia
- ☐ Sem utilidade
- ☐ Pouca usabilidade

11. Para facilitar o ensino da Matemática o professor deverá:

- ☐ Usar recursos tecnológicos como: TV, vídeo, retroprojetor, computador etc
- ☐ Fixar mais os conteúdos com exercícios
- ☐ Explicar mais.
- ☐ Outro método. Qual o método (maneira) que o professor usa, que

você mais aprende?

12. Como você estuda em casa ? (Métodos pessoais de estudo)

- ☐ faz os exercícios todos de uma vez .
- ☐ sozinho ☐ com ajuda.

Qual? _____

- ☐ faz um pouco de cada vez.
- ☐ sozinho ☐ com ajuda.

Qual? _____

13. Quais são as suas maiores dificuldades no aprendizado da matemática?

14. Qual disciplina você tem:

mais facilidade?

() Português

() História

() Geografia

() Artes

() Matemática

() Ciências

() Outra. Qual?

menos facilidade?

() Português

() História

() Geografia

() Artes

() Matemática

() Ciências

() Outra. Qual?

15. Na sua opinião como deve ser o seu professor de matemática?

FICHA DE ENTREVISTA

Prezado(a) Aluno(a)

Estamos fazendo uma pesquisa na área de Engenharia de Produção e de Educação a respeito do ensino da matemática .

Para tanto, gostaríamos de ouvi-lo falar como aluno, sobre o ensino de matemática.

Por favor, fale sobre:

- J O tempo que estuda na escola.
- J Como você vê a escola; o curso; a maneira como está estudando.
- J As maiores dificuldades no estudo.
- J Na escola, nos estudos, como você vê o processo de estudo.O que você mudaria?
- J Os motivos para os quais você quer seus estudos.
- J A matemática em sua vida. Fácil ou difícil. Qual sua aplicação?
- J O sentido da matemática na vida das pessoas.

Obrigado pela colaboração.

RESUMO DAS ENTREVISTAS COM OS ALUNOS

i IDENTIFICAÇÃO

Número do entrevistado: 01

Idade: 8 anos

Sexo: masculino

i DADOS

Escola. Gosta de ir para a escola, estudar é muito bom.

Dificuldades. Acha que a maior dificuldade é matemática, principalmente as contas de vezes. Não mudaria nada na escola, apenas acha que o professor deveria mostrar mais vezes no quadro como se deve fazer a conta e que também o professor deveria ajudar mais o aluno.

Estudo. Estuda para aprender mais, para ter uma profissão e fazer faculdade.

Matemática. Acha a matemática difícil. Mas precisa dela para saber as contas e não se confundir. E as pessoas precisam da matemática para um estudo 'mais forte' e para se virar no dia a dia.

i IDENTIFICAÇÃO

Número do entrevistado: 02

Idade: 12 anos

Sexo: masculino

i DADOS

Escola. Gosta da escola, mas acha que deveriam mudar algumas regras como por exemplo os menores saírem antes dos grandes no horário do lanche ou um outro processo para ter uma boa convivência entre os alunos, talvez uma fila para cada um.

Dificuldades. Não encontra maiores dificuldades no estudo. Não mudaria nada do processo.

Estudo. Estuda para aprender, para viver melhor, para ter melhor acesso no trabalho quando adulto.

Matemática. Considera a matemática em nível médio. Tem consciência da sua aplicação no dia-a-dia, assim como no trabalho, na escola. *Precisamos da matemática para pagar contas, por exemplo, se comprar algo em três vezes preciso saber dividir, senão não vou saber quanto devo pagar por cada prestação.*

i IDENTIFICAÇÃO

Número do entrevistado: 03

Idade: 21 anos

Sexo: masculino

i DADOS

Escola. Estudo na mesma escola desde a primeira série. Acho que tem professoras que não entendem a gente, pois elas pedem para estudar até decorar ao invés de reexplicar a matéria mais uma vez, se precisar. Tem também alunos que são muito tímidos e em vez de perguntar para os professores, preferem não perguntar e ficam sem saber a matéria, pois temem as respostas dos professores. Também acho que deveriam mudar algumas regras de convivência, pois os maiores (do ensino médio) tem mais liberdade que os pequenos (os pequenos do ensino fundamental não podem brincar, para não ficarem suados).

Dificuldades. Acho que o professor deveria explicar melhor as matérias.

Estudo. Preciso do estudo, para uma carreira profissional boa, para cursar uma faculdade e para lecionar.

Matemática. Usa a matemática para resolver problemas, no caso de uma compra para não receber o troco errado. O sentido da matemática na vida das pessoas é de dar soluções aos problemas que aparecem no dia-a-dia.

i IDENTIFICAÇÃO

Número do entrevistado: 04

Idade: 36 anos

Sexo: masculino

i DADOS

Escola. O entrevistado acha a escola um local de suma importância, pois o aluno tem neste local a liberdade para estudar, fazer perguntas, questionar, concordar ou não.

Dificuldades. Apresenta dificuldades no português. Mencionou também ter consciência da dificuldade em outras disciplinas em função de não conseguir interpretar escritos corretamente.

Estudo. Mencionou que frequenta a escola por exigência da empresa onde está trabalhando e acredita que a escola deva respeitar o ritmo individual de cada aluno, dando chance para fazer mais exercícios aos alunos que tem capacidade de assimilar melhor que os outros.

Matemática. Gosta, citando que a maioria dos conteúdos são fáceis. Reporta-se a sua função na empresa, percebendo a aplicabilidade da matemática.

Pediu que fosse registrado na sua entrevista o seguinte fato marcante. *Quando estudava no colegial, eu era bem jovem, nós tivemos um professor de matemática fabuloso. Ele tratava os alunos bem diferente, tratava como amigos, levava a gente para fora da sala de aula e tinha um jeito bem diferente de explicar as coisas pra gente. Isso, eu posso dizer que realmente valeu, aprendi mais matemática naquele ano, com aquele professor do que nos outros anos todos. Tem coisas que eu aprendi há quinze anos atrás com aquele professor que até hoje eu não esqueci ainda, mesmo passando o tempo, foi muito marcante e fez com que eu gostasse.*